



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA.  
RECINTO UNIVERSITARIO SIMÓN BOLÍVAR.**

**FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN.  
INGENIERÍA ELÉCTRICA.**

**TÍTULO DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES:**

**IMPLEMENTACIÓN DE “PROCESOS DE CONTROL DE PERDIDAS NO  
TÉCNICAS CON MEDIDA BICUERPO, COMO SOLUCIÓN PARA LA  
REDUCCIÓN DE PERDIDAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA”**

**AUTORES:**

**Br. Freddy E. Silva C.  
Br. Roger Iván Collado**

**TUTOR:**

**Ing. Sandro Chavarria.  
Universidad Nacional de Ingeniería.**

**Managua, Octubre 2017**

# Índice

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	Objetivos .....	4
3.	Alcances Técnicos:.....	5
3.1	Descripción de la localidad de implementación de proceso:.....	6
3.2	Datos técnicos de distribución de energía en la localidad de implementación:.....	8
3.3	Estudio, Análisis y Cálculo de pérdidas de energía en la zona de implementación:.....	9
3.5	Flujo del proceso de Bolsas de Energía (Móvil y Permanente). ....	12
3.6	Resultados del Estudio, Análisis y Cálculo de pérdidas de energía en la localidad a implementar:.....	14
3.7	Descripción del proceso de instalación y de operación de Medidores Bicuerpo en localidad Bo. Isaías Gómez. ....	14
3.8	Proceso de Instalación de Bolsa Permanente: .....	20
3.9	Balance de Bolsa de Energía Permanente.....	21
4.	Aspectos Tecnológicos: .....	22
4.1	Tecnología Medida Bicuerpo.....	22
4.2	Funcionamiento del Display (Shadow).....	26
4.3	Características Específicas Principales del medidor Bicuerpo modelo EDM I PAPILLON MK31E: .....	28
4.4	Características de Gabinetes de protección de Medidor Master .....	31
4.5	Sensor de apertura de Gabinete Paninter .....	33
4.6	Plataforma de Comunicación del Medidor Bicuerpo .....	35
4.6.1	Beneficios de la plataforma.....	35
4.6.2	Herramientas de Primeread ES. ....	37
4.7	Requerimientos Técnicos estructurales para Redes de Media Tensión con medición Bicuerpo: .....	39
5.	Cronograma de Actividades .....	40
6.	Impacto Técnico-Económico y Social. ....	41
5.1	Costo de mano de Obra para la instalación de 59 gabinetes, 720 suministros con medida Bicuerpo. ....	44
5.2	Cronograma de Ejecución de Instalación Bicuerpo (Aperturas de Circuitos/Suspension de Servicio).....	45

5.3 Finalización de ejecución de Instalación de Medición Bicuerpo:.....	46
5.4 Tabla de Costos y rentabilidad del Proyecto de Instalación de medida bicuerpo en Bo. José Isaías Gómez.....	46
5.5 Balance de Bolsas de Energías Permanentes después de la instalación de Medida Bicuerpo. ....	47
5.6 Aporte de Energía de la medida Bicuerpo. ....	48
5.7 Impacto Social alcanzado: .....	49
7. Conclusión.....	50
8. Anexos .....	51

## 1. INTRODUCCIÓN

Nicaragua no ha sido la excepción de la problemática de las **conexiones ilegales, pérdidas No Técnicas y pérdidas administrativas**, en lo que se refiere al sector energético, la población siempre encuentra una manera para poder manipular el medidor de energía, al igual que las redes de distribución convencionales, al mismo tiempo que las pérdidas administrativas se mantienen recurrentes aportando un menor porcentaje al índice de pérdidas de energías en la red.

Para hacer frente a esto la empresa distribuidora ha hecho varios estudios para tratar de evitar este tipo de fraude y así no tener pérdidas económicas que afecten a la empresa y con esto poder mejorar la calidad de vida de los ciudadanos dándoles un mejor servicio de Energía Eléctrica y que así el país prospere económicamente.

Las estadísticas de pérdida eléctricas en las empresas distribuidoras muestran un problema de suma importancia; los porcentajes de pérdidas son elevados, lo que implica un despilfarro de recursos incompatibles con la eficiencia requerida por la colectividad. Las pérdidas de energía en las empresas distribuidoras se refieren a dos situaciones: a los fenómenos de disipación que suceden en los componentes físicos del sistema y debido a la existencia de la información en los procesos de recaudo de la venta de energía.

Debido a esto las pérdidas de energía se han clasificado en dos:

- **Pérdidas técnicas o físicas.**
  - Por Líneas de Transmisión
  - Por Transformadores
  - Por Factor de Potencia
  
- **Pérdidas no técnicas o comerciales:**
  - **Accidentales:** Las cuales tienen su origen en el mal uso u operación de los elementos y equipos de los circuitos eléctricos, tal es el caso de un conexionado erróneo. Este Tipo de pérdidas pueden ser debido a que los usuarios no tienen medidor, el mal funcionamiento de los equipos de medición (Medida obsoleta) y las conexiones externas al medidor.

- **Fraudulentas:** Referidas a la energía que toman algunos consumidores evitando mediante algún mecanismo pasar por los medidores de la compañía de electricidad. Estas se dan por la intervención a los medidores para sustraer Energía Eléctrica por métodos ilícitos como violar los sellos de los medidores, los discos atorados, las bobinas de potencia abiertas, entre otros.
- **Administrativas:** Las deficiencias en la gestión administrativa de una empresa distribuidora llevan a un incremento de las pérdidas no técnicas. Estas pérdidas corresponden a la energía no registrada por problemas de gestión administrativa de la empresa distribuidora, estas son:
  - Errores en la medición del consumo.
  - Medidores instalados pero no ingresados al sistema de cómputo.
  - Nuevos clientes dados de alta después de pasado su primer ciclo de facturación.
  - Alumbrados públicos no registrados en la red.
  - Toda la información acerca de elementos que consuman energía y no se tenga controlado su consumo real, Entre Otros

Los índices de pérdidas miden el nivel del progreso de una empresa distribuidora y por consecuencia, el progreso de una comunidad.

Dentro de las pérdidas de energía pueden existir gran cantidad de causas pero se debe saber cuáles atacar para de esta manera manejar un sistema ideal y recomendado para la empresa distribuidora, por lo que su estudio debe ser muy específico y claro.

Las pérdidas de energía eléctrica no pueden ser eliminadas por completo ya que en el proceso que lleva la energía desde las plantas generadoras, pasando por la distribución hasta el uso final del cliente, existen pérdidas por calentamiento en los conductores y otras en los núcleos ferromagnéticos.

### **Las pérdidas pueden ser disminuidas, pero no eliminadas.**

Aunque las pérdidas de energía no se pueden eliminar en su totalidad, se puede acercar al mínimo posible, mediante un buen manejo y administración de las pérdidas técnicas y no técnicas.

El problema más urgente y que exige tomar decisiones, es la realización de programas de estudio para la reducción de pérdidas de energía por parte de las empresas distribuidoras de electricidad. Los índices de perdidas deben tender a la disminución para poder relacionarse con países industrializados en los cuales sus índices de pérdidas son menores al 6%. Para el cierre del año 2016 las perdidas en la empresa distribuidora en el país cerraron en un 17.12% (57.7 GWh), esto quiere decir que se requiere una inversión como empresa y país para reducir el índice de perdidas y lograr un nivel de competencia a nivel Centro Americano.

Es posible obtener un buen control de las pérdidas técnicas a través de prácticas operativas y procedimientos de diseño automatizados, para el dimensionamiento óptimo de los elementos y equipos de los circuitos eléctricos. De tal suerte que las pérdidas por este concepto se pueden llevar a niveles aceptables.

Lo que se ha convertido en un problema para las empresa eléctrica son las pérdidas no técnicas de tipo fraudulentas, administrativas y accidentales.

Aunque el abuso de tales conceptos se da en todos los estratos sociales, no deja de sorprender el hecho de que en la mayoría de los casos el mayor volumen de pérdidas se encuentra en zonas de asentamientos y mercados comerciales. De esta manera, los robos de la energía eléctrica se hacen desde una conexión clandestina, hasta las más sofisticadas y costosas intervenciones en los equipos de medición de la empresa distribuidora eléctrica.

En nuestro país no estamos exentos de dicha problemática, existen localidades o tipos de mercados para poner en marcha un plan de reducción de pérdidas.

Las Empresas Distribuidoras de Energía **DISNORTE-DISSUR** han encontrado una solución para la problemática de las pérdidas de energías en sus redes de distribución, se trata de la Implementación de **“Procesos de control de perdidas no técnica con medida bicuerpo, como solución para la reducción de pérdidas en redes de distribución de energía”**

## 2. Objetivos

### General

- Reducción de Perdidas No técnicas de energía a un 5% por centro de transformación utilizando tecnología de medición Bicuero y una topología de red protegida.

### Específicos

- Evitar la manipulación y proteger la red / medida en barrios de difícil gestión con recurrencia de fraudes y altos índices de pérdidas.
- Impedir auto reconexión y mejorar el porcentaje de cobros en barrios de alta morosidad.
- Facilitar a través de esta tecnología la gestión comercial de forma local y/o Remota (Corte y Reconexión).
- Asegurar el cumplimiento de la Normativa de servicio eléctrico por medio de la toma de lectura al límite de la propiedad del cliente.
- Garantizar pruebas de Tiempo/Potencia a través del display (FP, Pruebas de Factor de Potencia).

### 3. Alcances Técnicos:

Estos proyectos se tratan de una configuración de red de distribución eléctrica que está diseñada para proteger la red de baja tensión mediante una estructura de apoyos donde minimice el acceso a la redes BT (Baja Tensión), evitando que se puedan realizar conexiones ilegales o clandestinas mediante técnicas convencionales.

Adicional a la configuración de Red, la tecnología de medición que acompaña a este tipo de red se denomina “**Medida Bicuerpo**”, estos equipos están compuestos por 2 elementos, uno de ellos es un medidor máster que posee un RF transmisor y el otro es un display remoto en forma de medidor (shadow) que posee otro RF receptor. Este concepto es la de instalar el medidor máster arriba en el poste (medida protegida y menos vulnerable a la manipulación) y el display remoto en el límite de la propiedad del cliente.

El Medidor Bicuerpo EDM I PAPILLON MK31E, prototipo medidor antifraude con constante de integración 1,600 imp / Kwh, de conexión asimétrica, posee comunicación RF (Radio Frecuencia).



\*Figura 1 Medidor Bicuerpo EDM I PAPILLON MK31E



### 3.1 Descripción de la localidad de implementación de proceso:

El barrio “José Isaías Gómez” fue el primer proyecto de vivienda social que se edificó tras el triunfo de la Revolución en 1980. El mismo se ubica en el Distrito uno de Managua. El lugar fue un antiguo asentamiento caracterizado por la pobreza extrema, y en los años sesenta y setenta fue utilizado como el basurero de varios residenciales de Managua.

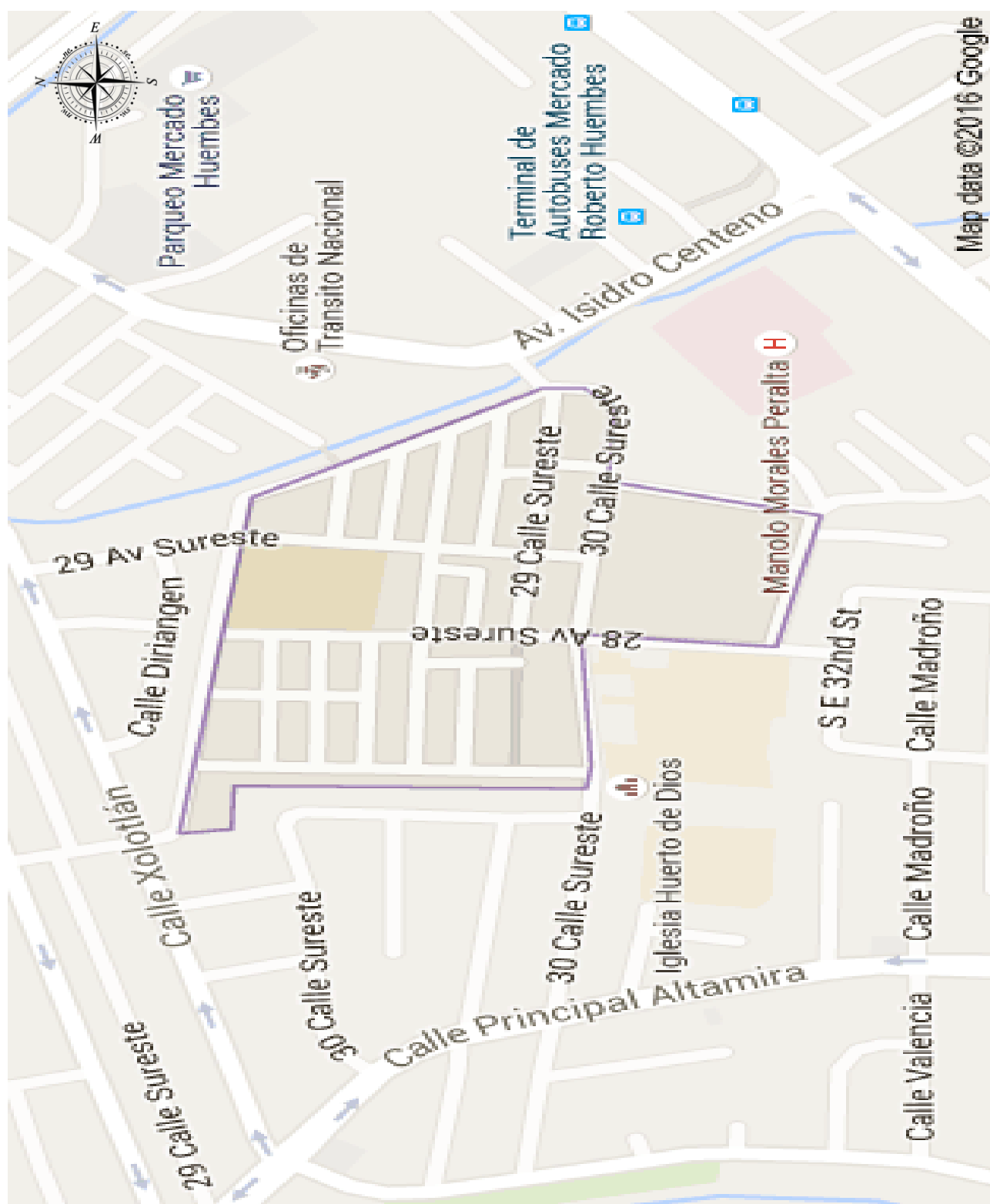
Anteriormente el barrio fue conocido con el nombre de La Rebusca. Dichos terrenos eran dos fincas que llevaban los nombres Coyolito y Santa Isabel. En estos puntos la gente se tomó los terrenos e instalaron sus viviendas. El sector está conformado por cuatro calles secundarias y dos principales, además posee alrededor de 700 casas dentro de sus límites.

Con el tiempo el barrio se fue transformando, con construcciones de mejor calidad con el financiamiento del Banco de la Vivienda de Nicaragua, Bavinic.

Las personas que vivían o viven en este lugar fueron beneficiadas con la aprobación de la Ley de Condonación de Adeudos de 1988, que permitió se condonaran las deudas que los compradores de viviendas en las colonias o repartos populares de Managua tenían con el Bavinic.

Actualmente el barrio cuenta con una escuela, cancha deportiva, áreas verdes, parqueos, parque infantil y un centro de salud a donde acuden la mayoría de sus pobladores.

En tanto, la Alcaldía de Managua, en su Tabla de Impuestos sobre Bienes Inmuebles (IBI) del 2012-2013, estableció la zona como un lugar de “clase media”.



\*Figura 2. Mapa ubicación Bo. José Isaías Gómez

### 3.2 Datos técnicos de distribución de energía en la localidad de implementación:

El Bo. José Isaías Gómez es energizado por dos circuitos eléctricos MT derivados de las sub estación Altamira, principalmente el circuito ALT3070 de 13.2 KV que alimenta 8 centros de transformación y ALT3080 de 13.2KV que alimenta 1 centros de transformación (Ver Figura 3).

El Proyecto de protección de redes de distribución con medida bicuerpo se implemento específicamente en los centros de transformación energizados por el circuito ALT3070, se tomo en consideración 1 centro de transformación energizados por el circuito ALT3080 debido a que está dentro de la zona delimitada como Bo. José Isaías Gómez.



\*Figura 3. Imagen descriptiva de la ubicación del proyecto. CT asociados al circuito ALT3070 en el Bo. José Isaías Gómez.

### 3.3 Estudio, Análisis y Cálculo de pérdidas de energía en la zona de implementación:

Partiendo y tomando en consideración los balances de pérdidas de energías por circuito, como Empresas Distribuidoras de Energías se tomo la decisión de instalar equipos de medidas totalizadores en derivaciones específicas de los circuitos así como en Centros de transformación MT/BT (Transformadores de distribución) para poder identificar y encontrar donde están ubicadas y aglomeradas la perdidas de energía en dichos circuitos.

La localidad Bo. José Isaías Gómez, esta energizado por el Circuito ALT3070 (Altamira 3070), la localidad está ubicada en el nacimiento del circuito, siendo el primer barrio que esta energizado por dicho circuito, y sus centros de transformación están ubicados (en su mayoría) bajo la red troncal del circuito, es por eso que decidimos realizar los balances de energía a nivel de Baja Tensión (Bolsas de Energía).

El circuito ALT3070 presento el siguiente balance de Energía:

Circuito	Variables (Mwh)	oct-16	nov-16	dic-16
ALT3070	<b>Energía Entregada a la Red</b>	3,029.44	2,910.10	2,956.96
	<b>Facturado Total Clientes</b>	2,650.60	2,616.49	2,671.88
	<b>Alumbrado Publico</b>	63.76	60.11	66.76
	<b>Energía Sustraída</b>	0.00	0.60	6.96
	<b>Total Facturado</b>	2,714.35	2,676.59	2,738.64
	<b>Diferencia (Energía Perdida)</b>	315.09	233.51	218.32
	<b>% Pérdidas Mes</b>	<b>10.40%</b>	<b>8.02%</b>	<b>7.38%</b>

\*Tabla 1 Balance de Energía Ckto ALT3070

El estudio, análisis y cálculo de pérdidas de energía se realizó mediante el proceso de **Bolsas de Energías**.

**Bolsa de Energía:** El sistema de implementación de bolsas de energía es un modelo de optimización de gestión de pérdidas, que permite dirigir la inversión para obtener la mayor rentabilidad posible.

La teoría de bolsas consiste en definir tanto geográficamente como eléctricamente la colocación de equipos de medida para realizar balances que permitan obtener indicadores para priorizar su gestión, estas pueden ser bolsas móviles o permanentes; tanto en baja tensión (BT), como en media tensión (MT), por lo que puede incluir desde un CT hasta un conjunto de ellos (tramos de línea radiales).

Las bolsas nos ayudan a definir puntos específicos en los circuitos MT de distribución; aumentando el porcentaje de efectividad de las revisiones, con la consiguiente reducción de las pérdidas no técnicas en las zonas bajo control de medida. Las Bolsas de Energía también están dirigidas para realizar análisis de control de pérdidas en asentamientos y mercados o en puntos de altas pérdidas para proponer ejecución de proyectos de protección de red o blindaje.

Es un deber del Área de Control de Energía orientar a los sectores en este proceso y manejar en un nivel centralizado la coordinación con el Contratista para elaborar los balances; así mismo publicar u oficializar los resultados.

**Balances de Energía:** Es la relación existente entre la energía vendida (consumida) a lo largo del tiempo en una zona predeterminada, medida a través de bolsas energéticas, versus la energía facturada por cliente, mediante gestión comercial. Esto nos permitirá conocer la desviación entre ambos valores y determinar las pérdidas totales (Pérdidas Técnicas y No Técnicas) con un período mínimo de evaluación de una semana. Es imprescindible que todos los centros de transformación incluidos en un proyecto de protección de red tengan su balance de energía realizado antes del replanteo del proyecto.

El balance de energía se calcula así:

$$Ep = Ete - \sum Ef \quad \text{Ec. 1}$$

$$\%Perdidas = \frac{Ep}{Ete} * 100 \quad \text{Ec. 2}$$

**Donde:**

Ep = Energía Perdida.

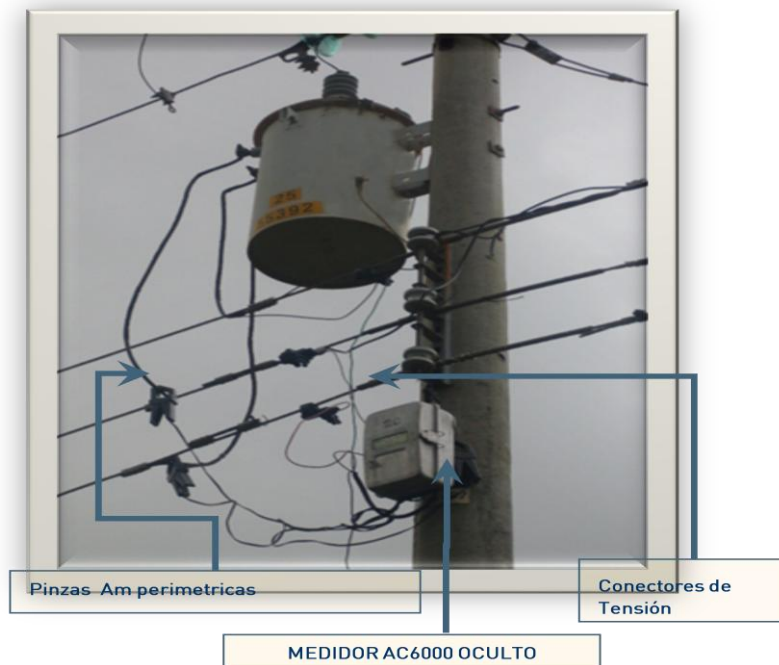
Ete = Energía Total Entregada.

Ef = Energía Facturada.

### 3.4 Criterios de selección para Instalación de Bolsas Móviles y Permanentes:

**Las Bolsas Móviles y Permanentes se deben instalar en:**

- Circuitos de Media Tensión con altas pérdidas de energías.
- Asentamientos y mercados con baja facturación de energía con respecto a la total consumida.
- Zonas comerciales concentradas.



**\*Figura 4. Bolsa Móvil**

### 3.5 Flujo del proceso de Bolsas de Energía (Móvil y Permanente).

#### Primera Etapa:

- 1- **Selección de ubicación de Bolsas de Energía:** De acuerdo a los criterios de selección, se monitorean los centros de transformación dentro del portafolio de transformadores de distribución a realizar balances de energía.
- 2- **Programación de trabajo (Analista de Bolsas del Sector):** El encargado de Bolsas del Sector programa la instalación de Bolsas móviles, de acuerdo a los puntos brindados por el encargado de campaña y son enviados a Tecnología de la medida para la instalación de los medidores totalizadores.
- 3- **Ejecución**
  1. Instalación de Aparato de medida totalizadora. (Área de Tecnología de la Medida)
  2. Toma de lectura medidor totalizador (Medidor Bolsa de Energía) (Área de Campañas).
  3. Toma de datos y lecturas de medidores de suministros asociados (Área de Campañas).
  4. Levantamiento de Luminarias y potencias (Área de Campañas).
  5. Contabilización de usuarios ilegales (Área de Campañas).
  6. Captación de Presunto Fraude (Área de Campañas).
  7. Llenado de formato completo (Área de Campañas).
- 4- **Actualización de datos iniciales (Campañas):** Un actualizador digita en plantilla Excel los datos levantados en campo (Medidor y Lectura y/o anomalía) observaciones y toma de lectura inicial, El NIS o Razón Social se buscan uno a uno en OPEN SGC (Sistema de Gestión Comercial).

## **Segunda Etapa:**

- 5- Levantamiento datos finales (Campañas):** Un lector regresa a campo 7 días después y toma lecturas de todos los suministros asociados al igual que la lectura del medidor totalizador.
- 6- Actualización datos Finales (Campañas):** El Actualizador digitaliza la lectura final y observaciones recopiladas por el lector en la planilla Excel inicial.
- 7- Revisión datos y ejecución de Balance (Campañas):** Validar la información recopilada de campo contra la existente en los sistemas, de estar todo conforme se realiza el Balance, en caso contrario se envía a campo nuevamente.
- 8- Publicación (Campañas):** Se cuelga en la red (Portal Interno de Información) el balance de Bolsa Móvil y se vincula en el Portal del área de Control de Energía.
- 9- Priorización Normalización (Control de Energía):** Se priorizan los Centros de transformación a Normalizar tomando en cuenta el volumen y Porcentaje de pérdida. Se envía a motorizado para levantamiento de anomalías y/o posibles fraudes, posteriormente una brigada acompañada con supervisor se dirigen al campo para normalización de irregularidades.
- 10- Medición de resultados:** Una vez realizada la Normalización, se instala una bolsa permanente para Medición de resultados.

Ver anexo 1, Proceso de instalación y balances de Bolsas de Energía.



### 3.6 Resultados del Estudio, Análisis y Cálculo de pérdidas de energía en la localidad a implementar:

**Balances de pérdidas por CT de manera detallada.**

Conteo	Circuito	Codigo de CT	Entrada de Energia kwh/mes	Salida de Energia Kwh/mes	Clientes MedidoS	Clientes directos	Usuarios Ilegales	Total clientes	Perdidas kwh/mes	% de Perdidas
1	ALT3070	A	23058	9103	60	10	11	81	13955	60.52%
2	ALT3070	B	36117	11289	92	9	7	108	24828	68.74%
3	ALT3070	C	5455	3199	22	0	0	22	2255	41.34%
4	ALT3070	D	9239	6426	38	2	3	43	2812	30.44%
5	ALT3070	E	33231	12059	63	28	0	91	21172	63.71%
6	ALT3070	F	24637	8521	76	12	8	96	16116	65.41%
7	ALT3070	G	12586	7626	35	0	1	36	4960	39.41%
8	ALT3070	H	14627	7873	56	10	5	71	6754	46.17%
9	ALT3080	I	32507	5386	33	12	53	98	27121	83.43%
<b>Total</b>			191457	71482	475	83	88	646	119973	62.66%

\*Tabla 2. Balance de pérdidas por CT Pre Normalización.

Ver Anexos 2 Detalles de Resultados de Bolsas de Energía Móviles (Pre-Proyecto)

### 3.7 Descripción del proceso de instalación y de operación de Medidores Bicuerpo en localidad Bo. Isaías Gómez.

El tipo de tecnología de Medida Bicuerpo es acompañada con estructuras de apoyos y redes de distribución que brinden una protección y blindaje a la red de Baja Tensión y los gabinetes donde están concentrados los medidores Master (Medidores principales), los diseños de dichas estructuras son realizados por el área de “Obras y desarrollo de Red”, las estructuras específicas se muestran en Anexos.

Ver Anexo 3 “Estructuras de Red de Distribución MT con blindaje para medida bicuerpo”.

En la instalación de medidores Bicuerpo participan los siguientes actores:

- **Supervisor de la empresa colaboradora:** Agente Supervisor de brigadas de la empresa colaboradora.
- **Encargado de campaña:** Encargado General del proceso de instalación de medida bicuerpo.
- **Encargado de materiales:** Encargado del suministro y dotación de materiales de medida.
- **Laboratorio de la medida:** Área encargada de la gestión de la funcionalidad de la tecnología “Medida Bicuerpo”.
- **Despacho de la medida:** Área administradora del seguimiento y gestión de la “Tecnología Bicuerpo”
- **Encargado de Ordenes de Servicios:** Encargado de generar y dar seguimiento a las Órdenes de servicio, con las cuales se da soporte y se ingresa al sistema de gestión comercial (SGC) todas las acciones ejecutadas en cada uno de los clientes.

Cada uno desarrolla diferentes funciones las cuales se describen a continuación según orden de realización:

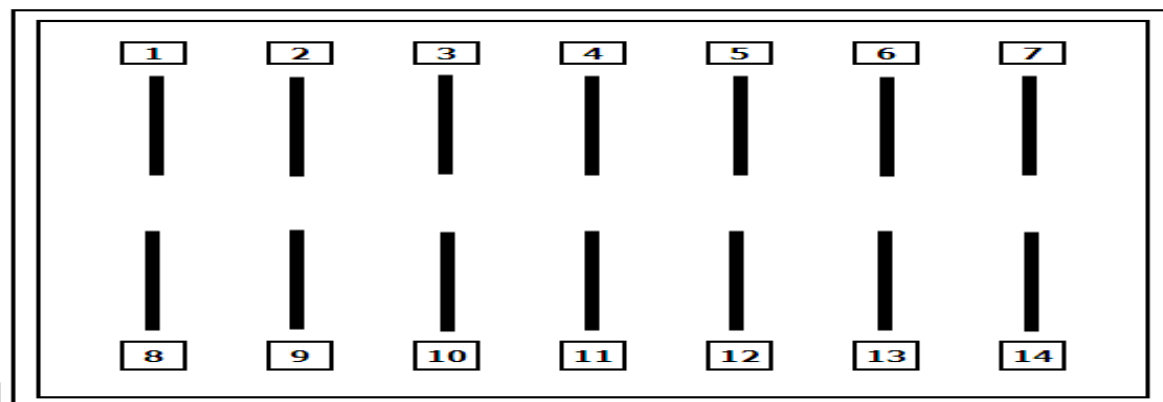
1. **Área de campaña y Desarrollo de Red:** Se realiza la delimitación de zona de trabajo en la localidad para garantizar el alcance de la red para todos los suministros en la localidad.
2. **Área de Obra y Desarrollo de Red:** Realiza un levantamiento cartográfico de la red y se hace un estudio de cargabilidad de transformador para realizar un rediseño de la Red de distribución, tomando en cuenta los criterios de la Normativa de construcción de Red MT para Tecnología Medida Bicuerpo. (Normativa Tipo). (Ver anexos 3)
3. **Área de campaña y Desarrollo de Red:** Con el diseño en mano se verifica el alcance del mismo con respecto a los clientes a medir, campaña puede solicitar modificaciones del diseño para cumplir todos criterios de Instalación de Medidores Bicuerpo.
4. **Área de campaña y Desarrollo de Red:** Campaña realiza la recepción de la obra verificando que se hallan instalados todo los elementos del diseño, obra entrega las los Porta Fusibles del punto de entronque de la nueva red MT instalada.
5. **Encargado de Campañas:** Planifica los proyectos de protección de Red en localidades (Barrios y Mercados) con mayor índice de perdidas.

6. **Encargado de Campaña:** Solicita al Supervisor de la Empresa Colaboradora levante la información de los usuarios en el sitio a normalizar (Nis, Medidor, Numero de lote, Clientes Directos, Ilegales).
7. **Supervisor de la Empresa Colaboradora:** Levanta la información de los usuarios en el sitio reflejando casa a casa, el alcance del proyecto, indicando en cada espacio el NIS (Numero Interno de suministro), Medidor, Numero de lote, Clientes Directos, Ilegales y un secuencial.
8. **Supervisor de la Empresa Colaboradora:** Identifica cada uno de los usuarios, clasificándolos en:
  - I. Clientes Medidos.
  - II. Clientes de Consumo Fijos.
  - III. Usuarios Directos (No clientes): Estos deben ser contratados para la asignación de un NIS y pase a ser cliente de la empresa distribuidora.Todos los anteriores deben tener identificados con su tipo de Voltaje y la ubicación de su nuevo punto de medida.
9. **Encargado de campaña:** Realiza visita a campo para distribuir los clientes por gabinete, definiendo la capacidad de los gabinete.
10. **Encargado de campaña:** Asigna un nombre a cada gabinete que define "Numero de gabinete-Numero de poste-Numero de CT-Ubicación geográfica".
11. **Encargado de campaña:** Prepara la Base de Datos a remitir al laboratorio de la medida para el armado de los gabinetes.
12. **Encargado de campaña:** Valora y gestiona cualquier situación comercial de los clientes asociados al proyecto (Suministros de Bajas. Cambio de tipo de suministros "Consumo Fijo a Normal", Alta de nuevos suministros contratados")
13. **Encargado de campaña:** Solicita al Encargado de Materiales realice la entrega del material para la instalación de la medida de acuerdo al proyecto a realizar.
14. **Encargado de Materiales:** El Encargado de Materiales realiza en una sola entrega al laboratorio de la medida la cantidad de conductor concéntrico (2x6 y 3x6) a utilizar en el armado de los gabinetes.
15. **Encargado de Materiales:** Posteriormente se despachan, los gabinetes, Gateway, conector de coraza 1", tubería flexible aislada de 1" y medidores Bicuerpo. Esto con el objeto de no atrasar el proceso de armado y programación de los Gabinetes.

16. **Encargado de campaña:** Una vez que se cuenta con la relación NIS-Gabinete le solicita a tecnología de la medida el armado de los mismos conforme plantilla.

Codigo de Gabinete			G1 P6		Ubicación de Gateway	Posicion 1 G1 P6	
Posición en Gabinete	Matricula Actual	Nueva Matricula	NIS	Voltaje	Medidor Principal	Medidor Fantasma	Código del Paninter
1	5525_51391	M11849	Gateway	120			G1 P6
2	5525_51391	M11849	2029106	120			G1 P6
3	5525_51391	M11849	2029105	120			G1 P6
4	5525_51391	M11849	2029104	120			G1 P6
5	5525_51391	M11849	2029103	120			G1 P6
6	5525_51391	M11849	2029102	120			G1 P6
7	5525_51391	M11849	2029247	120			G1 P6
8	5525_51391	M11849	2029160	120			G1 P6
9	5525_51391	M11849	2029159	120			G1 P6
10	5525_51391	M11849	2029158	120			G1 P6
11	5525_51391	M11849	2982307	120			G1 P6
12	5525_51391	M11849	2641606	120			G1 P6
13	5525_51391	M11849	2641621	120			G1 P6
14	5525_51391	M11849	2641622	120			G1 P6

\*Tabla3. Plantilla para armado inicial de gabinete



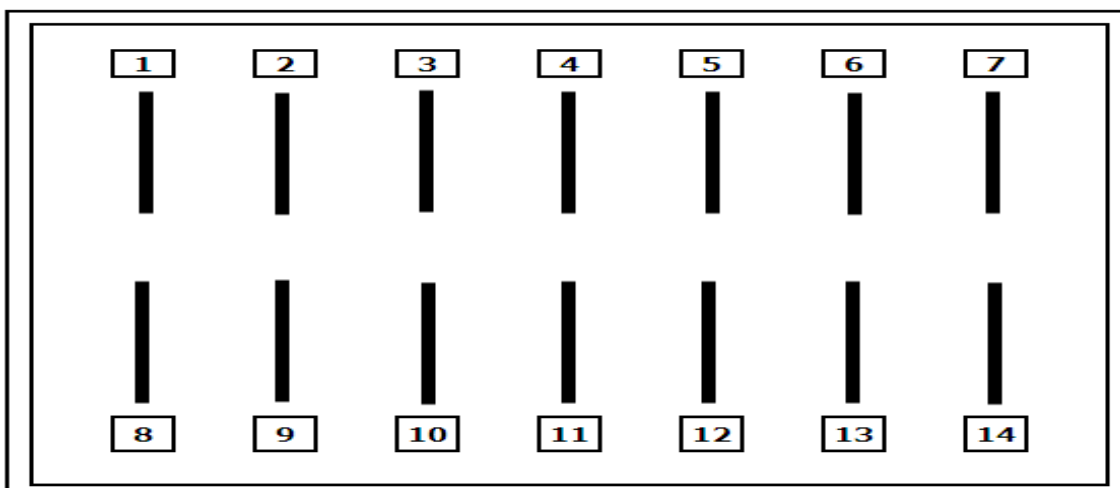
\*Figura 5. Posición física de medidores Master en Gabinete

17. **Laboratorio de la Medida:** Recibe del Encargado de Campaña la Tabla de Posición de los Medidores de Gabinetes con los datos de los clientes como: Código CT, Nombre del cliente, NIS, voltaje, Código del gabinete.
18. **Laboratorio de la Medida:** Asigna los códigos de medidores (Máster y Shadow) y procede a armar los gabinetes.
19. **Despacho de la Medida:** Solicita a Ufinet las Sim-Card las cuales administra.
20. **Despacho de la Medida:** Entrega al Laboratorio de Medidas las Sim-Card que se utilizaran en cada Gateway desde el cual el mantendrá comunicación vía interface con el medidor máster.

21. **Laboratorio de la Medida:** Recibe e instala la Sim-Card a cada Gateway, energiza la entrada de los medidores y revisa la comunicación con los Gateway y el medidor Máster en conjunto con el centro de control (Despacho de la medida)
22. **Despacho de la Medida:** Realiza prueba de corte y reconexiones verificando que la comunicación entre el gabinete (medidores), Gateway y su Centro de Control funcione correctamente.
23. **Laboratorio de la Medida:** Después de realizada la prueba, le regresa al Despacho de la Medida información de cada Sim-Card (IP) por Gateway que instalo con la lista de los usuarios o suministros por gabinete.
24. **Despacho de la Medida:** Revisa que los usuarios no se encuentren duplicados e ingresa la información de cada usuario en la plataforma del Centro de Control desde donde se le realizara corte y/o reconexión a los mismos.
25. **Laboratorio de la Medida:** Procede con el llenado de la Tabla de Posiciones de los Gabinetes, anexándole el número de medidor Máster o principal y el medidor Shadow correspondiente a cada NIS por usuario.
26. **Laboratorio de la Medida:** Envía tabla de posiciones de los gabinetes al Encargado de Campañas con copia al Despacho de la Medida, dándole aviso al Encargado de campaña que se encuentran armados los gabinetes de los medidores.

Item	Codigo CT	NIS	Serie Medidor	Tensión o Voltaje	Medidor Conectado al			Numero tarjeta Comunicación e IP de Comunicación	Código Gabinete y Posición
					Gateway	Swich Gabinete	Acople		
1	M11849	Gateway	1401000335	120				8950521215106328703F	G1 P6
2	M11849	2029106	14703907	120				10.33.5.241	
3	M11849	2029105	14703908	120					
4	M11849	2029104	14703909	120					
5	M11849	2029103	14703910	120					
6	M11849	2029102	14703911	120					
7	M11849	2029247	14701093	120		X			
8	M11849	2029160	14703912	120	X				
9	M11849	2029159	14703913	120					
10	M11849	2029158	14703914	120					
11	M11849	2982307	14703915	120					
12	M11849	2641606	14703916	120					
13	M11849	2641621	14703917	120					
14	M11849	2641622	14703918	120					

\*Tabla 4. Plantilla final de armado de gabinete



\*Figura 6. Posición física de medidores Master en Gabinete

27. **Encargado de campaña:** Recepción de los gabinetes armados revisando:

- La ubicación de los medidores en gabinete conforme a la tabla de posiciones de los gabinetes en relación NIS-Gabinete.
- La numeración de los medidores máster y shadow,
- La posición de la canalización del cable de comunicación (conectores de coraza 1"),
- Que todos los medidores vayan sellados correctamente.

\*Ver figura 11 en los alcances tecnológicos

28. **Encargado de campaña:** Gestiona la apertura y/o descargo de red de media tensión con el centro de operación de la red (COR) para garantizar la ausencia de tensión en la red donde se instalaran los gabinetes, al mismo tiempo solicita al Encargado de Ordenes de Servicios la generación de órdenes de servicios para la instalación de los medidores y el gabinete.

\*Ver tabla 8 en los impactos técnicos-económicos y sociales

29. **Encargado de Ordenes de Servicios:** Genera, imprime y ordena las Ordenes de Servicio conforme la plantilla de gabinetes, En la descripción de tareas se refleja la clave del gabinete. Ver anexo imagen de formato de una OS

30. **Encargado de Ordenes de Servicios:** Le informa al encargado de campañas las Órdenes de Servicio las cuales se distribuyen en campo por gabinete.

31. **Encargado de campaña:** Solicita a la Brigada de la Empresa Colaboradora la instalación de los gabinetes, los cuales se instalaran conforme levantamiento y orientación geográfica asignada.

\* Ver Tabla 7 en los impactos técnicos-económicos y sociales

32. **Encargado de campaña:** Al finalizar los trabajos se confirma que todos los clientes queden con energía.
33. **Encargado de campaña:** Al día siguiente de la instalación se realiza visita al sitio para confirmar comunicación con cada uno de los medidores del gabinete con el despacho de la medida.
34. **Encargado de campaña:** Solicita la instalación de la Bolsa Permanente para seguimientos de balances continuos de cada uno de los centros de transformación donde se instalo medida bicuerpo a sus suministros asociados y se realiza la solicitud al área de Obra y desarrollo de Red el desmontaje de la antigua red MT.
35. **Área de campaña y Desarrollo de Red:** Realizan desmontaje de la red antigua para evitar conexiones ilegales, que vayan a afectar los balances de energía en la nueva red MT.

Ver Anexo 4. Diagrama de flujo de instalación de Medida bicuerpo en Proyectos de protección de red.

### 3.8 Proceso de Instalación de Bolsa Permanente:

1. **El Encargado de Campaña:** Realizará un consolidado de los CT a medir. No se instalará bolsas permanentes en los CT donde no se haya realizado Proyectos de Protección de Red o trabajos de normalización. Esta información será entregada al analista de bolsa del sector.
2. **El Analista de Operaciones de PCI del sector:** Hace la solicitud de instalación de los PCI enviados por campaña a Tecnología de la Medida, una vez validado la realización de proyectos de normalización o protección de red.
3. **Tecnología de la Medida:** Realizará un cronograma y petición de descargo para la instalación del PCI, dicho cronograma será entregado con fecha al Analista de Operaciones de PCI.
4. **El Analista de Operaciones de PCI del sector:** Un día antes de la fecha de ejecución del descargo se dará de alta al NIS y se generara la orden de servicio de los PCI a instalar, lo cual será notificado a Tecnología de la Medida, quien posteriormente le entregara a la contrata la orden de servicio para que esta realice la instalación de la Medida en Campo.

5. **Tecnología de la Medida:** Realizará la instalación de PCI en campo, y entregará la hoja de instalación del PCI, al analista de operaciones de bolsas.
6. **El Analista de Operaciones de PCI del sector:** Resuelve la orden de servicio en sistema y se publicara en el portal de Control de Energía la nueva bolsa de energía permanente.

### 3.9 Balance de Bolsa de Energía Permanente

Una vez instalada la bolsa de energía permanente se procede a realizar el primer balance de energía.

#### **Proceso de balance de Bolsa Permanente:**

1. Una vez instalada la bolsa permanente se realizara un balance previo, efectuando levantamiento de los suministros asociados, el cual comprenderá un máximo de 15 días después de instalada la bolsa, este balance deberá ser realizado por el analista de bolsa del sector, el cual reportara al área central.
2. Realizar el amarre NIS-CT en sistema, corregir la asociación de acuerdo a los cambios realizados en campo.
3. Seguimiento a los medidores que se encuentran en sistema y no están instalados.
4. Contratos nuevos asociados al CT.
5. Realización de balance Mes a mes.

El proceso de balance para las Bolsas Permanentes es similar al de Bolsas Móviles, pero en este caso no se desinstala el equipo de medida, quedando permanente para balances de energía y control de perdidas con resultados mensuales, los datos de lectura de la Bolsa de Energía y los clientes asociados a ella se realizan con el ciclo de lectura comercial de manera mensual. De esta manera se puede realizar un seguimiento mensual de las perdidas en cada centro de transformación normalizado con medida Bicuerpo.



## 4. Aspectos Tecnológicos:

### 4.1 Tecnología Medida Bicuerpo.

#### Generalidades:

El medidor bicuerpo es un dispositivo de medida de dos partes o cuerpos, uno principal (medidor electrónico) cuya función es registrar el consumo de energía eléctrica, **realizar conexión y desconexión de la carga (Rele de apertura y cierre de tensión)**; y el otro (CIU o display, Shadow), instalado (ubicado) distante al medidor, se encarga de mostrar al usuario la información del medidor tal como serial, lecturas de consumo, entre otros.

Medidores bi-cuerpos, modelos MK31E, los poseemos en un elemento de 120V, 2 Hilos y en 1 ½ elemento 240V, 3 hilos.

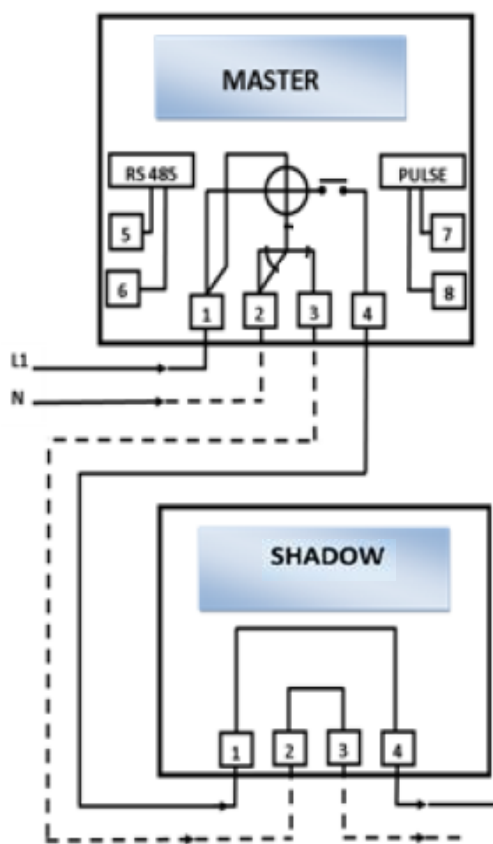
**Un elemento en el sistema de medición**, está compuesto por una bobina de corriente y una de voltaje, estos son los medidores a 120V.

**Un elemento y medio**, le conocemos al medidor que utiliza dos bobinas de corriente y comparte su bobina de tensión a 240 V.

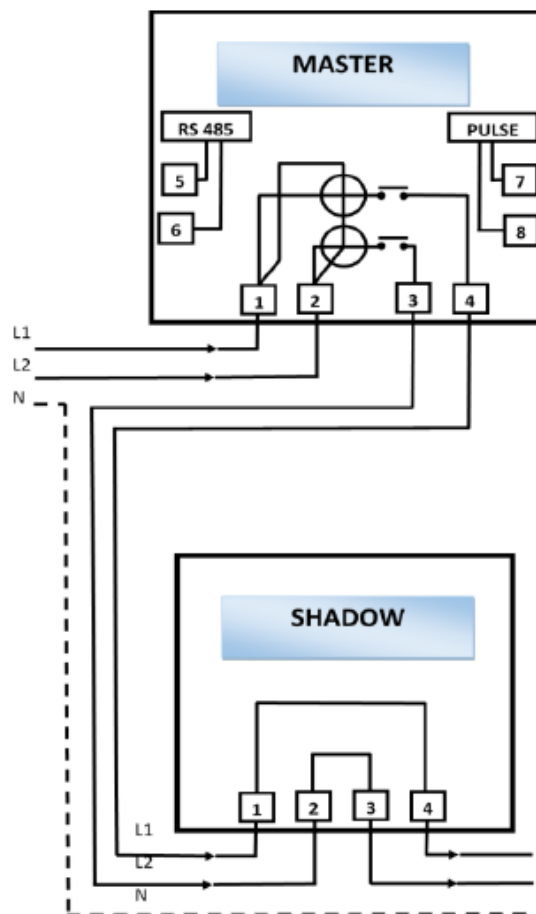


\*Figura 7. Medidor Bicuerpo Master.

120 V.



240 V



\*Figura 8. Conexiones internas de Medidores bi-cuerpos, modelos MK31E, MK31F.

## Los equipos:

El dispositivo Máster o Principal, modelo **MK31E**, se ubica en la cabecera del poste en gabinetes y está compuesto, en los medidores 120V por una bobina de corriente y una de tensión, y para medidores 240V, una bobina de tensión y dos de corriente, ambos poseen relé (dispositivo de apertura y cierre de circuito) corte de energía y una tarjeta de comunicación transmisor de los eventos KWH, Voltaje, carga en amperios, Potencia instantánea, alarmas varias etc.

Este equipo de medidor, registra el consumo KWH (Potencia por el tiempo).

## El Kwh se calcula:

$$Kwh = V * I * Hrs\ uso$$

Ec 3.

### Donde:

Kwh = Kilowat hora.

V = Voltaje

I = Corriente.

Hrs = Horas Uso.

**El segundo dispositivo**, que compone la medida bi-cuerpo, es una caja físicamente igual a la que posee el medidor (Master), se identifica primeramente por su modelo es **MK31EF**, la F es de shadow (Esta compuesta por dos puentes de conexión una tarjeta o display) que presenta la información que viene del medidor a través de su radio receptor que él conserva, pero recordemos el componente Shadow que se ubica al límite de propiedad no es medidor.

Con esto dejamos claro las componentes que forman al equipo, y además aclarar que el Shadow si le conectamos independiente la conexión de una vivienda, el no generara ningún registro de consumos KWH, debido a que no es un medidor, por lo tanto no podemos indicar que este componente posea precisión en su registro.

**Este equipo MK31EF es únicamente un receptor de información.**

Los equipos poseen comunicación RF (Radio Frecuencia) entre Máster y Shadow, se pueden interrogar los consumos de energía que integra el medidor MK31E, con un dispositivo portátil que nombramos **HT18**, con este equipo se puede conocer los Registros KWH acumulados en el medidor, variables eléctricas utilizadas para pruebas (Voltaje, Amperios y Potencia Instantánea) en el equipo Master que se ubica en la parte alta del poste dentro de gabinetes y comprobar si esta información la está recibiendo el Shadow.

Esta acción se debe de realizar en campo ya que el alcance de comunicación de la HT18 es de 100 metros máximos.

Una de las observaciones que ha realizado el proveedor del producto es que la comunicación entre el medidor y el receptor (Sombra) abarca una distancia de 100 metros máximo, pero debe de ser un área despejada, sin mucha interferencia que pueda dificultar el enlace entre los equipos, lo más aconsejable en áreas pobladas es de 60 metros siempre y cuando no existan muchos obstáculos, entre ambos equipos.

Los medidores bi-cuerpos, poseen comunicación RF entre ellos, el equipo Master envía información y es recepcionada por el segundo elemento Shadow (Sombra), pero con la instalación de un Gateway o puerta de comunicación (Modem), estos equipos permiten enlazar a los medidores mediante comunicación **GPRS**, la distancia de comunicación está basada en la capacidad de señal o cobertura que pueda tener el operador (Claro), esta comunicación es administrada por el Despacho de la Medida.

Los medidores poseen la clase de precisión 1, o sea que su umbral de errores debe estar dentro del  $\pm 1\%$ , las pruebas de precisión como se ha indicado al INE, deben de realizarse con cargas mayores o iguales a 8 amperios, cargas resistivas, por lo general el personal de campo utiliza resistencias Fijas.

**Latencia de Comunicación:** Si se generan cargas menores a lo indicado se puede producir un retardo en la recepción del pulso, este retardo técnicamente se conoce como **latencia**. En redes informáticas de datos se denomina latencia a la suma de retardos temporales dentro de una red. Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la red.

Un punto muy importante es que siempre va a haber cierta latencia, aún cuando se hable de latencia cero, la cuestión es que esta es imperceptible (3 ms aprox.) En general se refiere al tiempo que dura en llegar una acción desde su punto de inicio hasta su "punto de fuga", es decir cuando la acción se consuma.

Estos medidores o bien el sistema de señal que transmite la información y que ellos poseen sufren de este fenómeno, sobre todo en algo muy sensible y es la transmisión del pulso eléctrico que se produce en el medidor y se transmite al display.

**El cálculo de la potencia instantánea, se calcula como**

$$Kw = 3600 * kh * \frac{Pulsos}{T(segundos)} * 1000 \quad \text{Ec. 4}$$

**Donde:**

3.600 = Los segundos en que se divide la hora.

KH = Constante de integración utilizada por los medidores (todos) puede darse en Kh (Wh/impulsos) o por el Kd en expresión electrónica impulsos/Kwh).

Nº Vueltas o Pulsos, son los emitidos por el medidor y se contabilizan para realizar el cálculo correspondiente.

t(seg) = Tiempo que se contabilizara entre pulsos o rotación de discos o simuladores.

Se divide a demás entre un mil para conocer la potencia en KW o bien se puede realizar con patrones portátiles, que brindan el porcentaje de error, ente lo que observa el patrón y lo que registra el medidor, en este caso lo que recibe el receptor del pulso o equipo Shadow.

#### **4.2 Funcionamiento del Display (Shadow)**

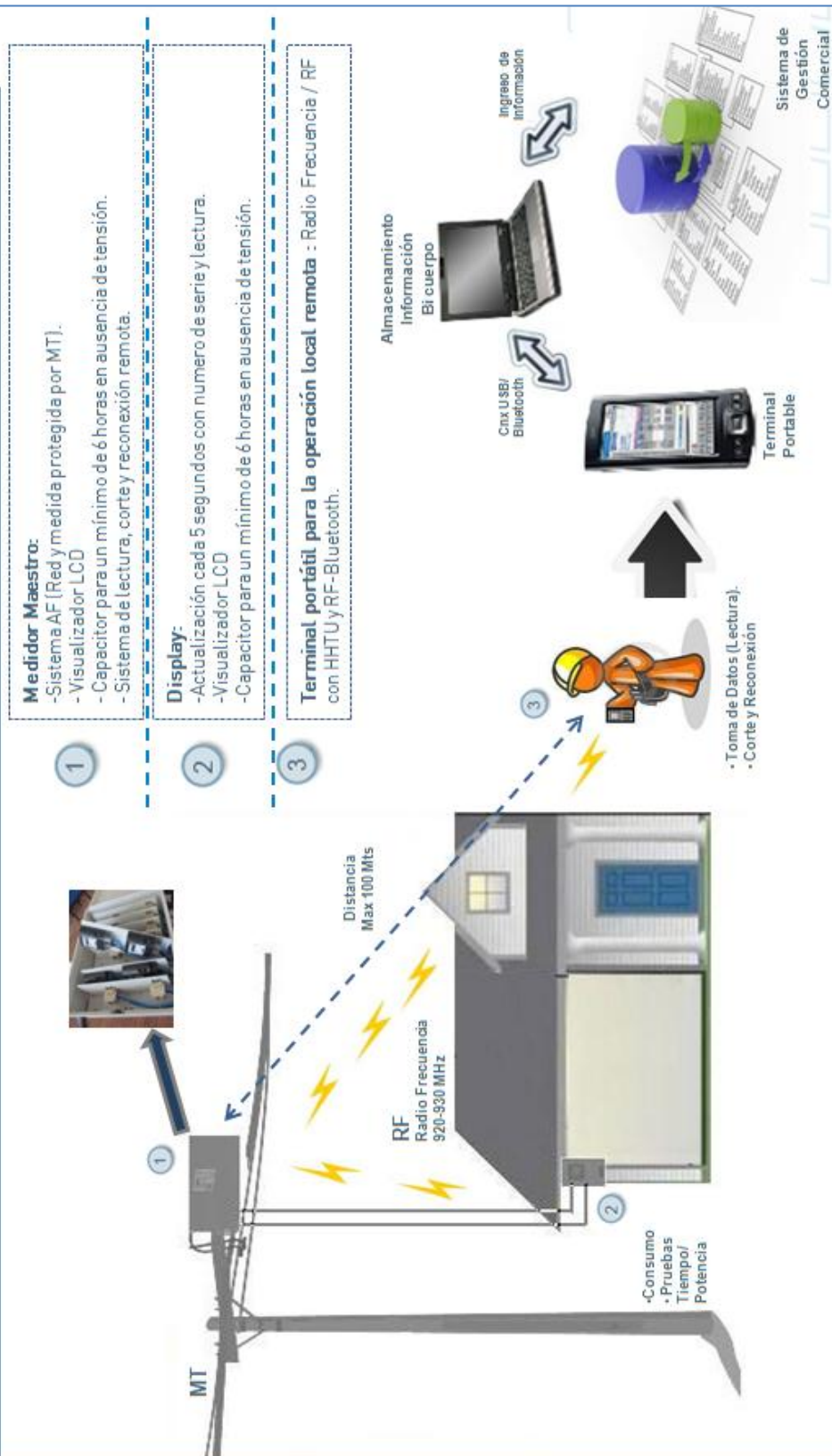
Este equipo como lo hemos mencionado al inicio es un display o pantalla que con la ayuda de un receptor (Radio Frecuencia), direccionado al medidor máster con su misma numeración serial, reproduce las señales y datos emitidos por el máster.

- KWH, acumulados por el medidor y enviados cada 5 segundos a la pantalla de la sombra o Shadow.
- Informa de las variables eléctricas que circulan por el medidor o máster, (voltajes, amperios).
- Recepción de las alarmas que registra el medidor y se envían al display para apoyo de los supervisores (desbalances de cargas, comunicación existente, apertura de borneras, apertura de relé).

El receptor no es un medidor debido a que no posee ningún elemento medible apegado a normas de verificación, el display está compuesto por un puente y enlace de información.

Las lecturas están en el medidor Master y puede ser verificado con **HT18** o mediante comunicación que ejecuta **Despacho de la Medida** mediante la plataforma **PRIMEREAD ES**.

## Funcionalidad de Equipos



DISNORTE-DISSUR

\*Figura 9. Generalidades de funcionamiento de medidor Bicuerp

### 4.3 Características Específicas Principales del medidor Bicuerpo modelo EDM I PAPILLON MK31E:

El equipo de medida modelo MK31E pertenece a la serie Papillon de EDM I que mejoran el Mk31 con capacidades adicionales de comunicación, avanzadas características de manipulación y almacenamiento de memoria más grande.

Serie Papillon - **Clase 1 (120V) y Clase 2 (240V).**

**Características Principales Modelo Mk31E** Advanced Single Phase Energy Meter (Avanzado Medidor Monofásico de Energía)

#### **Especificaciones:**

##### **Exactitud:**

- Clase 1 a Clase 2
- Cumplimiento de IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-23 (IEC: international Electrotechnical Commission)

##### **Voltaje:**

- Nominal: 110V - 120V ( $U_n$ ) / 220V - 240V ( $U_n$ )
- Rango de Operación:  $0.6U_n \sim 1.2U_n$
- Consumo de Energía:  $<10VA$  2W

##### **Corriente:**

- Corriente Básica: 5/10A ( $I_b$ )
- Corriente Máxima: 100A (20 $I_b$ /10 $I_b$ )
- Consumo de Energía:  $<2.5VA$

##### **Frecuencia:**

- 50Hz o 60Hz,  $\pm 5\%$

##### **Constante del Medidor:**

- 1600imp/kWh o 3200imp/kWh

##### **Modos de Medición:**

- Fase monofásica 2 con medición de corriente neutra opcional.
- Cable de fase monofásica 3
- Sensor de medición: CT / CT o CT / Shunt

##### **Valores Medidos:**

- Energía: W-h, var-h, VA-h
- Otros: tensión, corriente, frecuencia de línea, Factor de potencia.
- Almacenamiento de los últimos 12 datos mensuales de facturación (energía)

- Sag: 5 ciclos de resolución.

#### **Demanda Máxima:**

- Demanda máxima: kW, kVar
- Demanda máxima acumulada
- Bloquear Demanda / Correr Demanda
- Intervalo de personalización de 5 a 255 minutos

#### **Tiempo de uso:**

- 8 tarifas (más Unificado), 14 intervalos
- Días de semana, fines de semana, días festivos, días especiales & Temporada
- Interrupción tarifaria a través del contacto seco.

#### **Aperturas:**

- 60A / 100A
- Relé del tipo de cierre magnético.

#### **Encuesta de carga:**

- Se pueden definir 8 a 32 canales opcionales
- Cada canal contiene 9600 registros
- Almacenamiento básico de 2Mb y expansible hasta 8Mb.

#### **Registros de eventos:**

- Registros de Tamper: Sí
- Registros de eventos: Sí
- Encuesta de carga: sí

#### **Reajuste de Facturación:**

- Reinicio de facturación automática / manual
- Reajuste de facturación a través de la comunicación.

#### **Reloj de tiempo y calendario:**

- Construir calendario, calendario y año bisiesto auto-ajuste de funciones.
- Precisión dentro de 0.5s por día
- Tiempo de respaldo de 5 años sin encendido
- Batería interna de litio

#### **Salida Pulsante:**

- LED pulsante para indicación de energía,
- LED para indicación de comunicación
- Puerto de salida de impulsos de energía,
- Reloj de tiempo real (segundo)



- Puerto de salida de impulsos

#### **Pantalla y LEDs:**

- LCD de gran tamaño (16 x 7.1mm) con retro iluminación opcional
- Pantalla desplazada sin alimentación principal
- 3 indicadores LED de repuesto

#### **Características de Tamper Evident:**

- Provisión de sellado mediante alambre convencional y sellos
- Medición de la corriente inversa
- Detección de desbalanceo de corriente de línea y neutro
- Cubierta del medidor y detección de la cubierta del terminal
- Detección de sobrecarga
- Detección de manipulación magnética
- Medir la energía en condición de ausencia de Neutro.
- LEDs de alarma, enunciador, registros de eventos de manipulación
- Cono de anti sabotaje (opcional)

#### **Comunicaciones:**

- Interfaz óptica (IEC 62056-21) o puerto de interfaz de infrarrojos modulado (DL / T 645)
- Módulo RF opcional de baja potencia opcional:
- Distancia de comunicación al aire libre > 100m
  - Frecuencia 300MHz - 920MHz (modifica para requisitos particulares)
  - 17DB (50mW)
- Módulo PLC incorporado (opcional)
- ZigBee (opcional)
- GPRS / GSM (opcional)
- Protocolo: DL / T 645-1997, protocolo de comunicación de medidor de vatios-hora multifunción o DLMS / COSEM (opcional)
- Soporte de actualización de firmware remoto

#### **Ambiental:**

- Rango de funcionamiento especificado de -25°C a + 60°C
- Rango de funcionamiento límite de -40°C a + 70°C
- Límite del rango de almacenamiento de -40°C a + 70°C
- Humedad relativa de hasta 95% sin condensación

#### **Dimensiones:**

- Versión Estándar: Aprox. 188mm (L) x 128mm (An.) X 60mm (D)

Ver Anexos 5, Características y especificacion de Medidor Bicuerpo Mk31E EDML.

#### 4.4 Características de Gabinetes de protección de Medidor Master.

##### **GABINETE PANINTER, MARCA CAHORS**

##### **Envolvente compuesta por una Cuba y una Puerta:**

- Cuba provista de insertos metálicos M6 para la fijación del aparellaje o placa de montaje.
- Puerta articulada sobre bisagras, equipada opcionalmente con una, dos o tres ventanillas tipo V1 para la lectura de los aparatos de medida y cerradura de plástico de cabeza triangular.

Nota: Opcionalmente se pueden adaptar otros tipos de cierre.

##### **Características Técnicas**

- Envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de color Ral 7035 y Clase Térmica A
- Grado de protección contra polvo y agua IP43 y contra Impactos IK09 en envoltorios Empotrables
- Gran resistencia a la corrosión y a los rayos ultravioletas.
- Resistente al calor anormal o fuego.
- Auto ventilación por convección natural sin reducir el grado de protección indicado.
- Ventanillas para lectura fabricadas en policarbonato estabilizado contra los rayos ultravioleta (U.V.).
- Puerta con bisagras, de apertura superior a 100°.

##### **Directivas y Normativas Técnicas**

- Protección contra polvo/agua IP s/n UNE 20 324
- Protección contra impactos IK s/n UNE EN 50 102
- Clase Térmica s/n UNE 21 305
- Resistencia al calor o fuego s/n UNE EN 60 695-2-1/0
- Doble Aislamiento s/n IEC 60439-1
- Directiva Material Eléctrico (B.T.) 73/23/CEE  
Modificación Directiva (73/23/ CEE) 93/68/CEE
- Directiva compatibilidad electromagnética 89/336 CEE  
Modificación Directiva (89/336/ CEE) 92/31 CEE  
Modificación Directiva (89/336/ CEE) 93/98 CEE



\*Figura 10. Gabinete Paninter marca Cahors



\*Figura 11. Medidores Master Instalados dentro de gabinetes Paninter

## 4.5 Sensor de abertura de Gabinete Paninter



### MK31E Box Door Open Detection Principle

#### 1 Wiring Diagram

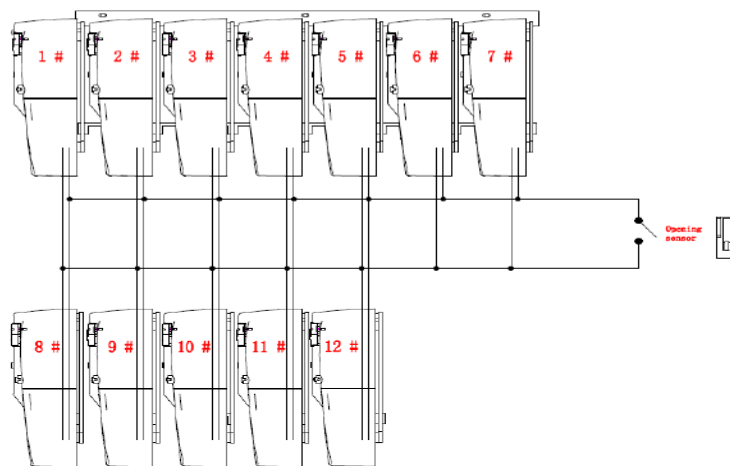
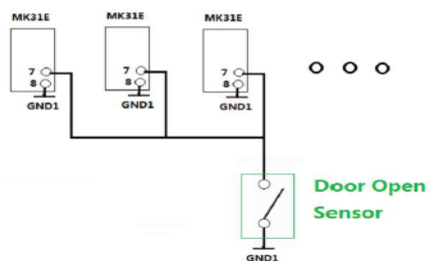
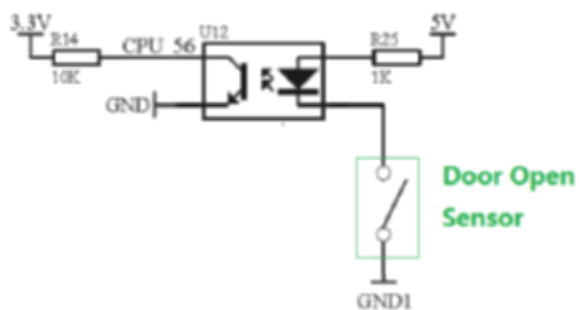


Figure1 Wiring Diagram

#### 2 Working Principle



\*Figura 12. Esquema de Alarma de abertura de gabinete



\*Figura 13. Diagrama de Sensor de apertura de gabinete.

Cuando la puerta de la caja está abierta:

- Todos los medidores master lo detectará y registraran este evento de forma permanente. Este evento, lo llamamos evento DI , puede ser leído por cortar de forma remota a través de GW30
- Todos estos metros se desconectará relés en cuestión de milisegundos Tx .
- Dónde  $Tx = 200 + \text{Fram} ( SN ) 37 \% * 50$  , por lo Tx oscila 200 ms = 2000 ms .
- Fram es una función aleatoria, el número de serie SN- metro, actúan como semilla de esta función aleatoria.

Por cierto, los relés de metro, no se conectará de nuevo cuando puerta de la caja cerrada, van a estar esperando para el comando de conexión de servidor o HHU (T18)

## 4.6 Plataforma de Comunicación del Medidor Bicuerpo

### PrimeRead Energy Suite

**PrimeRead ES** es la herramienta líder para la recolección y gestión de datos de Medidores Comerciales & Industriales y Sistemas AMI.

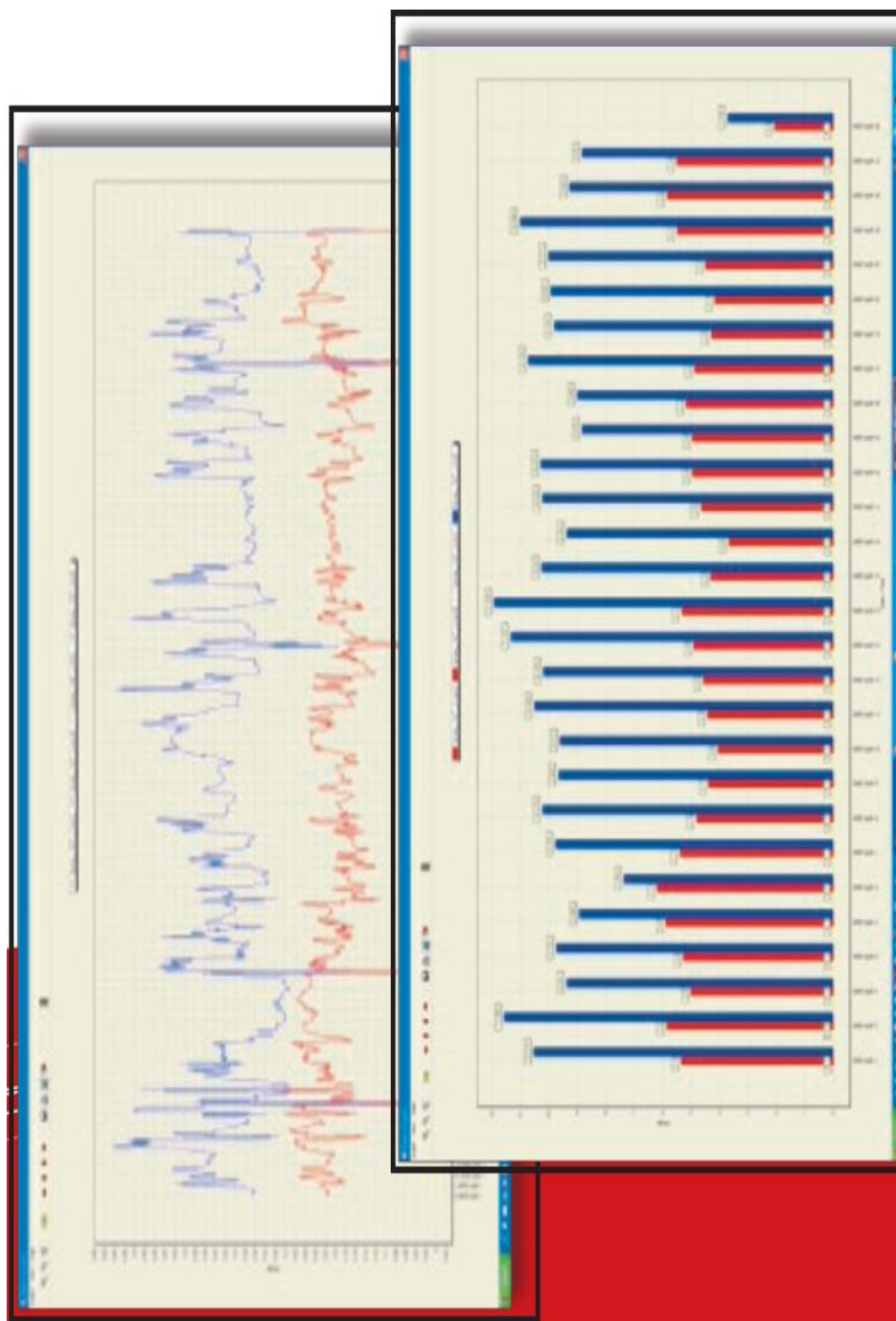
PrimeRead ES es el sistema que resuelve las necesidades de gestión, intercambio, reportes y control de la información de diferentes medidores industriales, comerciales y residenciales, gestionada en una sola aplicación global facilitando la administración de información de los puntos de medida.

PrimeRead, además, posee una arquitectura abierta que le permite la instalación de módulos específicos de la aplicación y aprovechar el poder de computación distribuida.

#### 4.6.1 Beneficios de la plataforma.

Con PrimeRead ES se reducen los costos de recolección de datos y obtiene total precisión obteniendo:

- Una potente aplicación Multi-Proveedor y Multi-Protocolo. No hay límite en los medios de comunicación, puede elegir el más fiable, eficaz y económico para la recopilación de datos de cada equipo instalado en su red (Tipo de Señal).
- Flexibilidad operacional a partir de una solución escalable que puede crecer con sus necesidades mediante una arquitectura abierta permite la interoperabilidad con otros sistemas.
- Poderosa herramienta para realizar VEE (Validación, Edición y Estimación) de forma manual y automática de acuerdo a reglas definidas por el usuario y/o modelos configurados en el módulo.
- Alta confiabilidad y calidad en los datos para el uso de otros sistemas, incluido facturación.
- Aplicación de modelos de facturación complejos con tarifas por tipos de día o épocas del año (TOU, picos de demanda).
- Administración centralizada de usuarios.
- Soporte para SSO (Open DS, Directorio Activo).



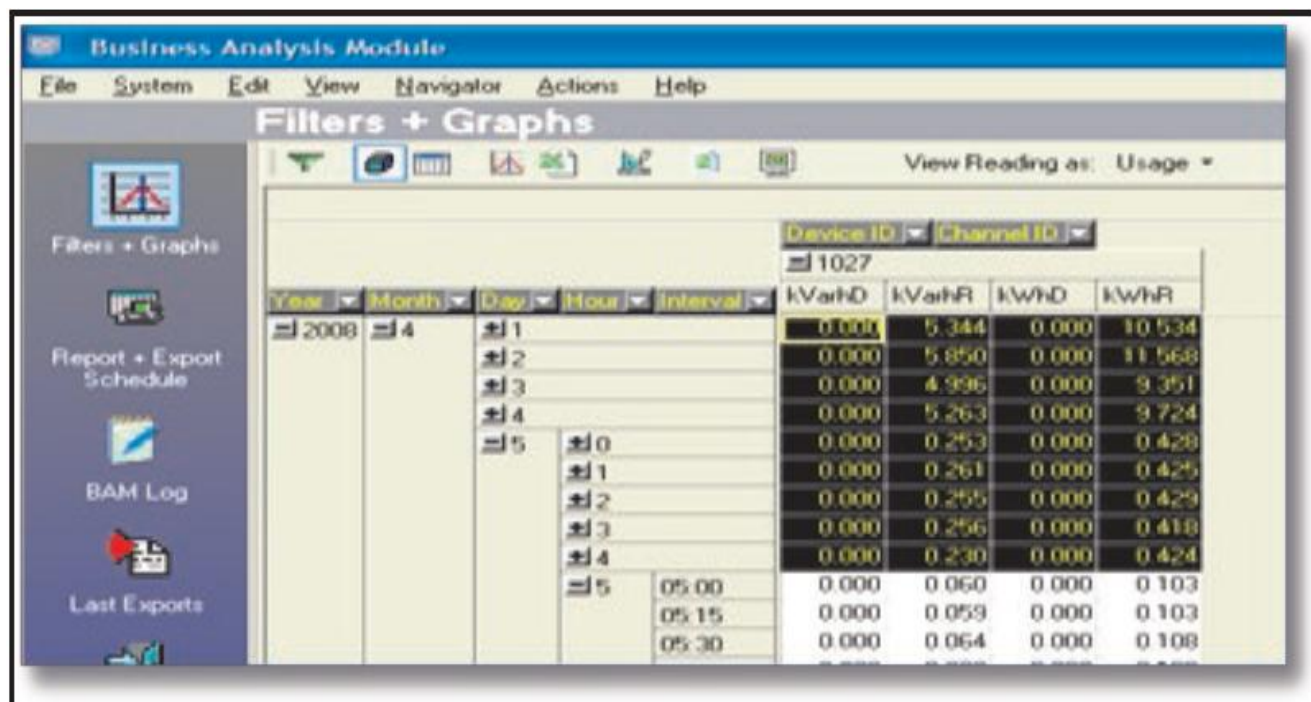
\*Figura 14. Gráficos característicos de PrimeRead ES

#### 4.6.2 Herramientas de Primeread ES.

- **Datos Descargados:** Intervalos de datos de perfil de carga, registros, eventos y datos de calidad de energía.
- **Análisis de Datos en línea:** El procesamiento analítico en línea (OLAP) utiliza simples condiciones de filtrado que son definidas por el usuario en una sencilla interfaz permitiéndole tener una herramienta de minería de datos muy potente con cubos de decisión, filtrado avanzado, resúmenes gráficos (“dashboards”) e informes para análisis de datos.
- **Tiempos de Uso (TOU):** PrimeRead ES ofrece una estructura TOU y un ilimitado número de calendarios que pueden tener estaciones y tipos de día (feriado, sábado, domingo) según se requiera; estos tipos de día pueden tener estructuras individuales en la tarifa de TOU.
- **Reportes:** PrimeRead ES ofrece un número ilimitado de capacidades de reporte definidas por el usuario utilizando el estándar de Crystal Reports® como herramienta para la creación de informes. Los reportes pueden ser programados para la generación y distribución a los usuarios de forma automática y periódica. Los informes pueden ser exportados a varios formatos.
- **Grupos de Medidores:** Manejo de datos a través de estructuras que el usuario puede crear para propósitos de llamada, validación, ciclos de facturación, reportes o para todos los anteriores. Estos grupos son aplicados dinámicamente a la base de datos por lo que siempre se contará con la información actualizada.
- **Interoperabilidad con otros sistemas:** PrimeRead ES puede importar archivos de diferentes formatos permitiendo compatibilidad con los sistemas anteriores de las empresas. Esto permite hacer migraciones rápidas a PrimeRead ES y el sistema de bases de datos relacionales que facilita la publicación de la información corporativa y la explotación por medio de sentencias SQL.

\*Ver Anexo 6 Información de software PrimerRead ES





\*Figura 15. Módulos de lectura Prime Read ES

#### **4.7 Requerimientos Técnicos estructurales para Redes de Media Tensión con medición Bicuerpo:**

El tipo de tecnología de Medida Bicuerpo es acompañada con estructuras de apoyos y redes de distribución que brinden una protección y blindaje a la red de Baja Tensión y los gabinetes donde están concentrados los medidores Master (Medidores principales), los diseños de dichas estructuras son realizados por el área de “Obras y desarrollo de Red” estas estructuras se ven en Anexos 3.

Ver Anexo 3 “Estructuras de Red de Distribución MT con blindaje para medida bicuerpo.



## 6. Impacto Técnico-Económico y Social.

Los nuevos diseños de distribución MT para estos proyectos tienen en fin la optimización de los centros de cargas, es por tal que unos de sus criterios de diseño es instalar los centros de transformación en puntos donde las cargas conectadas a ellos estén muy balanceadas, es por eso que en la localidad Bo. José Isaías Gómez se realizó una división de carga para los transformadores existentes, pasando de 463 KVA (9 Centro de transformación) a 515 KVA instalados (25 Centros de Transformación) creciendo 53 KVA instalados en la localidad, esto representa el crecimiento del 8% de la potencia instalada.



\*Figura 17 Ubicación de nuevos CT para medida Bicuero.

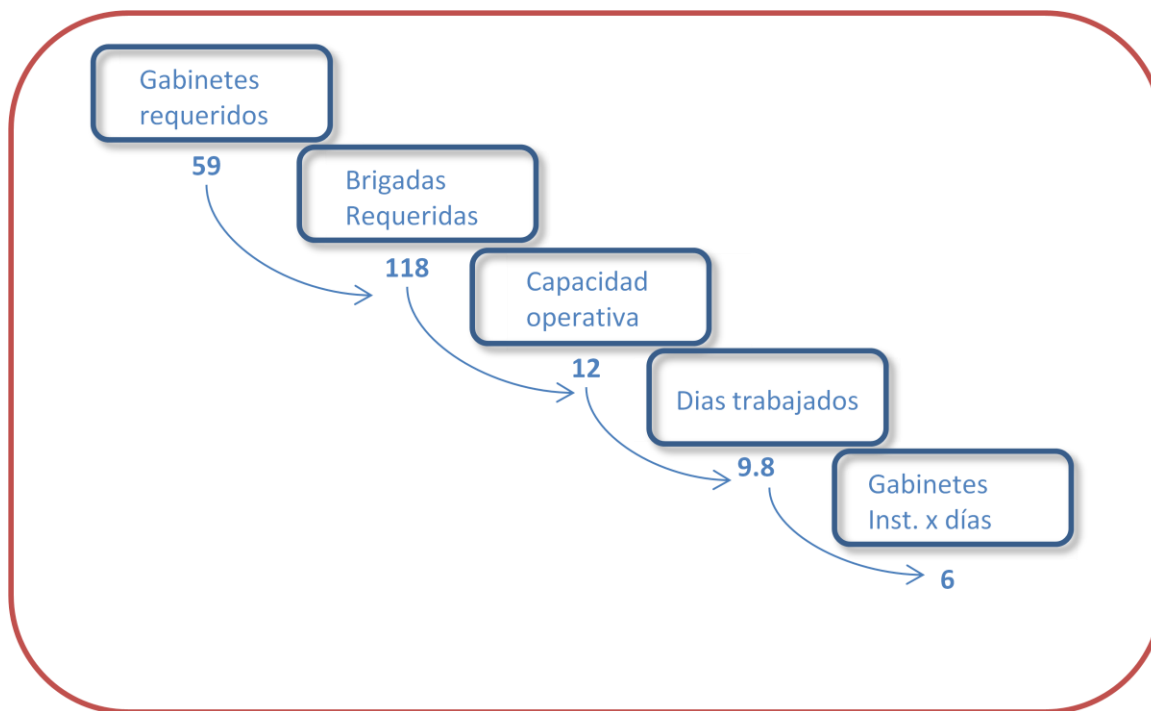
Con el incremento de la potencia instalada pudimos aumentar la cantidad de usuarios a quienes pondremos a disposición el servicio de energía eléctrica, pasamos de 646 usuarios (9 CT = 463 KVA) a 720 usuarios (25 CT = 515 KVA), incrementando un 16% de nuevos usuarios a conectar a la red bajo la siguiente estructura:

De los 558 clientes levantados en las bolsas móviles en los balances iniciales del proyecto se logro captar 28 clientes más en estado consumo fijo que en su momento del primer balance no quisieron brindar datos del suministro.

Con el levantamiento final se calculo la capacidad operativa requerida para la instalación.

Codigo de CT	KVA	Cientes	UI	Usuarios	Nuevo Codigo de CT	KVA	Gabinets por CT	Cientes Bicuerpo
A	50	70	11	81	A1	10	1	12
					A2	25	2	20
					A3	25	2	31
					A4	10	2	29
					<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>7</b>	<b>92</b>
B	100	101	7	108	B1	10	2	17
					B2	25	2	27
					B3	25	2	27
					B4	10	2	18
					B5	10	1	12
					B6	10	1	13
					<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>114</b>
C	25	22	0	22	C1	10	1	6
					C2	10	2	29
					C3	25	2	27
					<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>62</b>
D	25	40	3	43	D1	25	2	20
					D2	25	2	25
					<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>45</b>
E	75	91	0	91	E1	50	6	95
					<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>95</b>
F	50	88	8	96	F1	25	6	54
					F2	10	1	16
					<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	<b>70</b>
G	37.5	35	1.0	36	G1	15	1	16
					G2	25	2	28
					<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>44</b>
H	25	66	5	71	H1	25	1	14
					H2	50	11	115
					<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>12</b>	<b>129</b>
I	75	45	53	98	I1	10	2	27
					I2	25	1	14
					I3	25	2	28
					<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>69</b>
<b>Total</b>	<b>463</b>	<b>558</b>	<b>88</b>	<b>646</b>	<b>Total</b>	<b>515</b>	<b>59</b>	<b>720</b>

\*Tabla 6. Asociación CT-Gabinete-NIS.



\*Figura 17 Capacidad Operativa Requerida.

El costo de cada brigada por día es de C\$3,314.70, estos costos incluyen:

- Instalación de caja de derivación.
- Instalación de alimentación de gabinete.
- Instalación de gabinete con medida máster.
- Fijación de acometida en cable guía.
- Instalación de medidor sombra.
- Instalación de derivación a espera del cliente.
- Pruebas de comunicación y funcionamiento de medición Bicuerpo



## 5.1 Costo de mano de Obra para la instalación de 59 gabinetes, 720 suministros con medida Bicuerpo.

Costo por brigada por día			C\$ 3,314.70		
Nuevo Codigo de CT	KVA	Gabinetes por CT	Cientes Bicuerpo	Cantidad de brigadas	Costo de Normalizacion
A1	10	1	12	2	C\$ 6,629.40
A2	25	2	20	4	C\$ 13,258.80
A3	25	2	31	4	C\$ 13,258.80
A4	10	2	29	4	C\$ 13,258.80
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>7</b>	<b>92</b>	<b>14</b>	<b>C\$ 46,405.80</b>
B1	10	2	17	4	C\$ 13,258.80
B2	25	2	27	4	C\$ 13,258.80
B3	25	2	27	4	C\$ 13,258.80
B4	10	2	18	4	C\$ 13,258.80
B5	10	1	12	2	C\$ 6,629.40
B6	10	1	13	2	C\$ 6,629.40
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>114</b>	<b>20</b>	<b>C\$ 66,294.00</b>
C1	10	1	6	2	C\$ 6,629.40
C2	10	2	29	4	C\$ 13,258.80
C3	25	2	27	4	C\$ 13,258.80
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>C\$ 33,147.00</b>
D1	25	2	20	4	C\$ 13,258.80
D2	25	2	25	4	C\$ 13,258.80
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>45</b>	<b>8</b>	<b>C\$ 26,517.60</b>
E1	50	6	95	12	C\$ 39,776.40
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>95</b>	<b>12</b>	<b>C\$ 39,776.40</b>
F1	25	6	54	12	C\$ 39,776.40
F2	10	1	16	2	C\$ 6,629.40
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>C\$ 46,405.80</b>
G1	15	1	16	2	C\$ 6,629.40
G2	25	2	28	4	C\$ 13,258.80
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>C\$ 19,888.20</b>
H1	25	1	14	2	C\$ 6,629.40
H2	50	11	115	22	C\$ 72,923.40
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>12</b>	<b>129</b>	<b>24</b>	<b>C\$ 79,552.80</b>
I1	10	2	27	4	C\$ 13,258.80
I2	25	1	14	2	C\$ 6,629.40
I3	25	2	28	4	C\$ 13,258.80
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>69</b>	<b>10</b>	<b>C\$ 33,147.00</b>
<b>Total</b>	<b>515</b>	<b>59</b>	<b>720</b>	<b>118</b>	<b>C\$ 391,134.60</b>
					<b>USD 12,798.91</b>

\*Tabla 7. Costo de capacidad operativa de medida Bicuerpo.

5.2 Cronograma de Ejecución de Instalación Bicuerpo (Aperturas de Circuitos/Suspension de Servicio)

Numeros Descargos																			
Apertura		Nuevo Codigo de CT	KVA	Gabinetes por CT	Cientes Bicuerpo	Cantidad de Brigadas	Dia 1 06/02/2017	Dia 2 06/03/2017	Dia 3 07/03/2017	Dia 4 08/03/2017	Dia 5 09/03/2017	Dia 6 10/03/2017	S	D	Dia 7 13/03/2017	Dia 8 14/03/2017	Dia 9 15/03/2017	Dia 10 16/03/2017	Total
CLV TR3-ALT3080		I1	10	2	27	4										125259 (2 Gabinetes)			
Total			10	2	27	4										125259 (2 Gabinetes)			2
CLV TRN1237-ALT3080		D1	25	2	20	4										125260 (2 Gabinetes)			2
Total			25	2	20	4										125260 (2 Gabinetes)			2
CLV TRN1258-ALT3070		G1	15	1	16	2												125263 (1 Gabinete)	1
Total			15	1	16	2													1
CLV TRN1260-ALT3070		G2	25	2	28	4						125256 (2 Gabinetes)							2
Total			25	2	28	4						125256 (2 Gabinetes)							2
CLV TRN1352-ALT3070		D2	25	2	25	4						125257 (2 Gabinetes)							2
Total			25	2	25	4						125257 (2 Gabinetes)							2
CLV TRN925-ALT3080		I3	25	2	28	4						125258 (2 Gabinetes)							2
Total			25	2	28	4						125258 (2 Gabinetes)							2
		A2	25	2	31	4											125262 (2 Gabinetes)		2
		A4	10	2	29	4											125262 (2 Gabinetes)		2
CLV TRN930-ALT3080		B2	25	2	27	4											125262 (2 Gabinetes)		2
Total			60	6	87	12				125263 (1 Gabinete)									6
		A1	10	1	12	2													1
		A2	25	2	20	4		125252 (2 Gabinetes)											2
		B1	10	2	17	4		125252 (2 Gabinetes)											2
		B3	25	2	27	4		125252 (2 Gabinetes)											2
FU-M1952		B4	10	2	18	4				125253 (2 Gabinetes)									2
		B6	10	1	12	2				125253 (1 Gabinete)									1
		B7	10	1	13	2				125253 (1 Gabinete)									1
		B5	25	2	27	4										125261 (2 Gabinetes)			2
Total		F2	10	1	16	2				125253 (1 Gabinete)									1
		E1	50	6	95	12		125250 (6 Gabinetes)											14
FU-M1954		F1	25	6	54	12			125251 (6 Gabinetes)										6
Total			75	12	149	24													12
FU-M1956		H1	25	1	14	2						125255 (1 Gabinete)							1
		H2	50	11	115	22				125254 (6 Gabinetes)					125255 (5 Gabinete)				11
Total			75	12	129	24													12
		C1	10	1	6	2												125264 (1 Gabinete)	1
FU-M4805		C2	10	2	29	4												125264 (2 Gabinete)	2
		I2	25	1	14	2												125264 (1 Gabinete)	1
Total			45	4	49	8	6	6	6	6	6	6			6	6	6	5	59

\*Tabla 8. Cronograma de Instalación de medida Bicuerpo.



### 5.3 Finalización de ejecución de Instalación de Medición Bicuerpo:

- La instalación de la medición bicuerpo en los centros de transformación dirigidos se cumplió de manera fiel al cronograma de ejecución programado.
- Las pruebas de comunicación se realizaron con éxito, sin anomalías de lecturas entre medidores master y la plataforma PRIMEREAD.
- Las pruebas de cortes y reconexión de manera remota a través de la plataforma PRIMEREAD se realizaron con éxito.
- No existieron incidencias durante la instalación de la medida bicuerpo.
- Los resultados de los balances post-normalización se realizaron con el ciclo de lectura siguiente a la normalización completa.

### 5.4 Tabla de Costos y rentabilidad del Proyecto de Instalación de medida bicuerpo en Bo. José Isaías Gómez.

El análisis técnico-Económico pre-normalización para medida bicuerpo del “Bo. José Isaías Gómez” fue realizado por Control de Energía, presentándonos los siguientes resultados:

Detalles Tecnicos - Econmicos B° Isaías Gomez									
Circuito	N° CT	N° Clientes	Solucion Tecnica Propuesta	Compras (MWh)	Perdidas (MWh/Mes)	Perdidas Economicas USD	% Perdidas	Deuda MMUSD	% Cobro
ALT3070	9	646	PPR-MB	191.5	120	18,623	63%	0.32	61%

\*Tabla 9. Información suministrada por el área de Control de Energías de Disnorte-Dissur **Diciembre 2016**.

Inversion Red USD	Inversion Medida USD	Inversion Total USD	TIR (%)	VAN USD	PRI (Meses)	Beneficio/Costo
USD 116,346.00	USD 118,974.00	USD 235,320.00	150%	USD 469,179.60	24	3

\*Tabla 10 .Información Brindada por el área de control de energía.\*\*Inversión de medida contiene mano de obra y materiales.

## 5.5 Balance de Bolsas de Energías Permanentes después de la instalación de Medida Bicuero.

Codigo de transformador Anterior	Potencia Instalada KVA	Clientes Anteriores	Entrada	Salida	Pérdidas	% Pérdidas	Codigo de transformador Nuevo	Nueva Potencia Instalada KVA	Ciclo de Lectura		20/03/2017 - 19/04/2017			30 Días
									Gabinets	Total Clientes	Entrada Abril 2017	Salida Abril 2017	Pérdidas Abril 2017	% Pérdidas Abril 2017
A	50	81	23,058	9,103	13,955	60.52%	A1	10	1	12	1,140	1,110	30	2.63%
							A2	25	2	20	2,840	2,840	0	0.00%
							A2	25	2	31	4,280	4,256	24	0.56%
							A4	10	2	29	5,520	5,491	29	0.53%
							Total	70	7	92	13780	13697	83	0.60%
B	100	108	36,117	11,289	24,828	68.74%	B1	10	2	16	2,160	2,148	12	0.56%
							B2	25	2	28	5,840	5,767	73	1.25%
							B3	25	2	27	3,360	3,352	8	0.24%
							B4	10	2	18	2,520	2,402	118	4.68%
							B5	25	2	27	3,480	3,411	69	1.98%
							B6	10	1	12	1,080	1,057	23	2.13%
							B7	10	1	13	1517	1503	14	0.94%
							Total	55	12	141	19957	19640	317	1.59%
C	25	22	5,455	3,199	2,256	41.35%	C1	10	1	6	840	840	0	0.00%
							C2	10	2	29	4,740	4,502	238	5.02%
							Total	20	3	35	5580	5342	238	4.27%
D	25	43	9,239	6,426	2,812	30.44%	D1	25	2	20	3178	3099	79	2.49%
							D2	25	2	25	5,280	5,280	0	0.00%
							Total	50	4	45	8458	8379	79	0.94%
E	75	91	33231	12059	21172	63.71%	E1	50	6	95	14,400	13,992	408	2.83%
							Total	50	6	95	14400	13992	408	2.83%
F	50	96	24,637	8,521	16,116	65.41%	F1	25	6	54	6,760	6,420	340	5.03%
							F2	10	1	16	2,480	2,435	45	1.81%
							Total	35	7	70	9240	8855	385	4.17%
G	37.5	36	12,586	7,626	4,960	39.41%	G1	15	1	16	2,800	2,765	35	1.25%
							G2	25	2	28	6,120	6,112	8	0.13%
							Total	40	3	44	8920	8877	43	0.48%
H	25	71	14,627	7,873	6,754	46.18%	H1	25	1	14	1,720	1,720	0	0.00%
							H2	50	11	115	17,400	16,982	418	2.40%
							Total	75	12	129	19120	18702	418	2.19%
I	75	98	29,510	4,553	24,957	84.57%	I1	10	2	28	4,260	4,242	18	0.42%
							I2	25	1	13	1,800	1,800	0	0.00%
							I3	25	2	28	4,260	4,037	223	5.23%
							Total	60	5	69	10320	10079	241	2.34%
Total General Pre-Normalizacion	463	646	188459	70650	117809	62.51%	Total General Post-Normalizacion	245	25	301	46798	46011	787	1.68%

\*Tabla 12. Comparativo de Balance Inicial vs Final.

En el periodo anterior a la medida Bicuerpo no se percibían 117.8 MWh/mes en facturación que representa un 63% de pérdidas, con la instalación de la tecnología Bicuerpo se deja de percibir 2,2 MWh/mes que se consideran perdidas técnicas, estas pérdidas representan un 2.02%, recuperando en facturación de Energía 115,5 MWh/mes.

## 5.6 Aporte de Energía de la medida Bicuerpo.

Los 720 clientes captados por la medida Bicuerpo (Clientes existentes, nuevos suministros, recontractación), realizaron un aporte de energía facturada después de la normalización de 45.05MWh/Mes, el cual es el comparativo del consumo interanual en un mismo periodo (Mes), que representa económicamente \$11,087.789 los cuales no eran percibidos por la empresa.

Caracterizaccíon de Clientes	Clientes	CsmoNeto Abr16	CsmoNeto May16	CsmoNeto Abr17	CsmoNeto May17	Afloramíento Abr16-17	Afloramíento May16-17	Afloramíento Acum.	\$ MWH
Cientes Existentes	586	107.931	102.217	93.07	103.954	25.087	16.725	41.812	USD 10,289.933
Nuevos Suministros	81	4.194	4.645	8.576	10.102	0.571	0.343	0.914	USD 224.935
Recontratación	53	9.387	8.545	8.459	9.322	1.456	0.872	2.328	USD 572.921
<b>Total general</b>	<b>720</b>	<b>121.512</b>	<b>115.407</b>	<b>110.105</b>	<b>123.378</b>	<b>27.114</b>	<b>17.94</b>	<b>45.054</b>	<b>USD 11,087.789</b>

\*Tabla 13. Aporte de energía (Afloramíento)

El tipo de mercado dominante en la localidad es el residencial con 699 clientes que representan 97% de los clientes totales.

Uso de la Tarifa	Clientes	%Peso
1-Residenciales	699	97%
2-Comerciales	18	2.50%
3-Industriales	3	0.42%
<b>Total</b>	<b>720</b>	<b>100%</b>

\*Tabla 14. Tipo de mercado inmerso en la localidad Isaías Gómez.

## 5.7 Impacto Social alcanzado:

- Mejoramiento de la calidad del servicio de energía con niveles de tensión (Voltaje) ideales para los equipos electrónicos de los clientes.
- Mejoramiento estructural de las redes de distribución.
- Eliminación de usuarios ilegales.
- Captación de nuevos clientes.
- Reinserción de clientes en estado de baja.
- Seguridad en las redes de distribución de energía.
- Acercamiento a planes amigables de pagos para clientes morosos.
- Seguimiento y soluciones a incidencias de red y medida en la localidad.
- Seguimientos y análisis a comportamientos de consumos de los clientes.
- Modernización con nuevas tecnologías de medición para la localidad.
- Mejoramiento de imagen del Bo. José Isaías Gómez.
- Mejora de la toma de lecturas en medidores Shadow ubicados en límites de propiedad.
- Mejora de reparto de facturas con la identificación de la ubicación de cada cliente.

## 7. Conclusión.

El proceso de Control de pérdidas no técnicas con medida Bicuerpo, como solución para la reducción de pérdidas de energías en redes de distribución, permite realizar mediciones en los puntos de entrega y facturación, logrando la realización de balances energéticos que facilitan el seguimiento de todos los centros de transformación de manera mensual.

Los balances mensuales obtenidos de la bolsa de energía brindan alarmas que permiten actuar de manera oportuna para identificar los puntos de fugas de energías (pérdidas), actuando con mantenimientos predictivo que nos permiten corregir las distintas anomalías que inciden al aumento de las pérdidas por encima de lo permisible (medida Bicuerpo 5%).

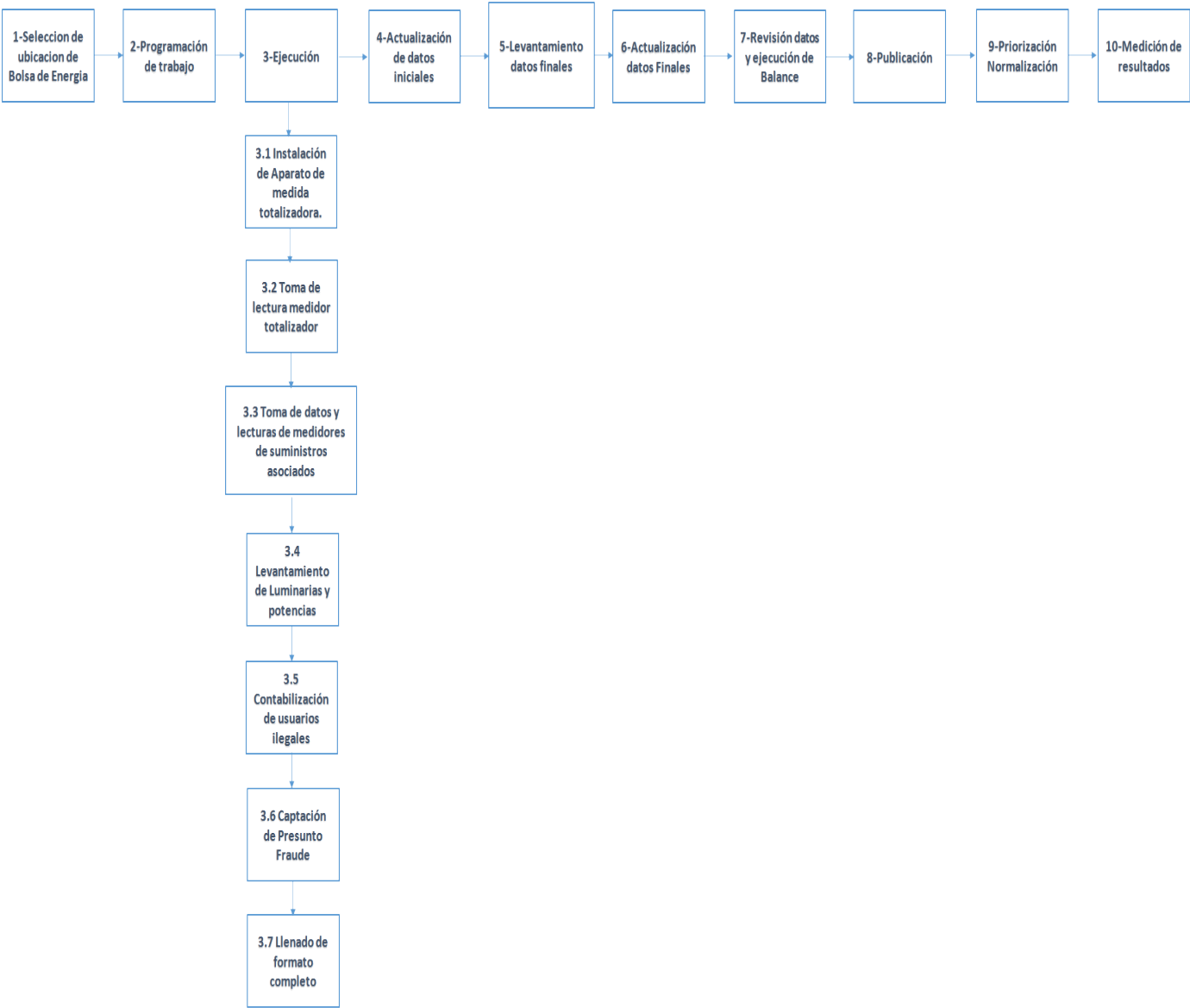
El éxito de este proceso es resultado del tipo de estructura de red MT utilizada la cual protege de conexiones ilegales. Por otro lado, la medida Bicuerpo permite la gestión de corte y reconexión a distancia sin la gestión operativa (Brigada de corte y reconexión), y cumple con la normativa de servicio eléctrico al instalar el modulo de lectura al límite de propiedad.

Los elementos Bicuerpos (Shadow y Master), permiten la realización de pruebas de precisión de manera local o a distancia mediante equipo portátil HT18 y GPRS mediante plataforma Prime Read.

La utilización de esta tecnología y este diseño de red permiten mantener las pérdidas aun 5% y dar seguimiento al comportamiento de los clientes asociados.

## 8. Anexos

Anexo 1 – Proceso de Instalación y balances de Bolsas de Energías.



Anexo 2 – Detalle de Balances de Energía por Centro Transformación con Bolsas Móviles (Pre-proyecto)

CT A

ANALISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características			
Proyecto			
Dirección			
Centro Transformación		Ref CT	
Numero Transformador 1		CAPACIDAD (Kva)	50
Numero Transformador 2		CAPACIDAD (Kva)	
Numero Transformador 3		CAPACIDAD (Kva)	
Tarifa Predominante			
[KW-h/Mes] Prom	111		
Valor Medio Compra [Kw-h/mes]	\$C		

Resumen Resultados Balance			
Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Energía de Pérdidas	13,955	60.52%	0
Energía Entrada	23,058	100%	0
Enegiá Registrada	9,103	39%	0
	Datos a Ingresar		
	Datos Formulados		

INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis				
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad
Fecha y Hora Lectura	13/02/2016 13:00 a.2 /p.2	22/02/2016 14:20 a.2 /p.2	217	Horas
	785	872	6,960	Kw- h

DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
No MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
12900330IT	ITRON	ACE6000	80

INFORMACIÓN Y ANALISIS

ALUMBRADO PUBLICO				
Tipo	Potencia [Kw]	Perdidas Nom.Kw	# Lumina.	Sub T [Kw- h]
Na	0.070	0.023		0.000
Na	0.100	0.023		0.000
Na	0.150	0.040	2	41.293
Na	0.250	0.047		0.000
Na	0.400	0.042		0.000
Hg	0.100	0.017		0.000
Hg	0.125	0.032		0.000
Hg	0.175	0.022		0.000
Hg	0.250	0.027		0.000
Hg	0.400	0.032		0.000
TOTAL [Kw-h]				41

Proyección Mensual Pérdidas(Kw- h / mes)			
Totalizador	Cosumos	A.P.	Perdidas
23,058	8,966	137	13,955
TIPO DE RED			

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Cientes Medidos	60	6,942	30%	0
Cientes Consumo Fijo	10	2,024	9%	0
A.P. Y Otros	2	137	1%	0
Ilegales	11	1,218	5%	0
Pérd. Técnicas		922	4%	0



**CT B**

## ANÁLISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características				
Proyecto				
Dirección	UCC 1 ESTE 2 NORTE			
Centro			Ref CT	
Transformación				
Numero			CAPACIDAD (Kva)	50
Transformador 1				
Numero	150389		CAPACIDAD (Kva)	50
Transformador 2				
Numero			CAPACIDAD (Kva)	
Transformador 3				
Tarifa Predominante				
(KW-h/Mes) Prom	99			
Valor Medio Compra			\$C	
(KW-h/mes)				

### Resumen Resultados Balance

Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
<b>Energía de Pérdidas</b>	<b>24,828</b>	<b>68.74%</b>	0
<b>Energía Entrada</b>	<b>36,117</b>	<b>100%</b>	0
<b>Eneqía Registrada</b>	<b>11,289</b>	<b>31%</b>	

	Datos a Ingresar
	Datos Formulados

8200  
103

### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

## Periodo de analisis

Periodo de analisis				
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad
Fecha y Hora	21/03/2016 14:00 a.3/p.3.	03/04/2016 9:00 a.4/p.4.	307	Horas
Lectura	950	1143	15 400	Kw-h

**DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR**

DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
129003591T	ITRON	ACE6000	80
8800949	3938/1524/ 21/03/2014 3979/1536 03/04/2014		200

## INFORMACIÓN Y ANALISIS

## ALUMBRADO PUBLICO

ALUMBRADO PUBLICO				
Tipo	Potencia [Kw]	Perdidas Nom Kw	# Lumina.	Sub T [Kw-h]
Na	0.070	0.023		0.000
Na	0.100	0.023		0.000
Na	0.150	0.040	2	58.330
Na	0.250	0.047	5	227.947
Na	0.400	0.042		0.000
Hg	0.100	0.017		0.000
Hg	0.125	0.032		0.000
Hg	0.175	0.022		0.000
Hg	0.250	0.027		0.000
Hg	0.400	0.032		0.000
		TOTAL [Kw-h]		286

**Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)**

Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Totalizador	Cosumos	A.P.	Pérdidas
36 117	10 618	671	24 828

## TIPO DE RED

### Resumen Resultados Balance

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía (Kw-h/mes)	%	Costo \$/mes.
Cientes Medidos	92	8,958	25%	0
Cientes Consumo Fijo	9	1,660	5%	0
A.P. Y Otros	7	671	2%	0
Ilegales	7	693	2%	0
Pérd. Técnicas		1,445	4%	0

## CT E

### ANALISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

#### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características			
Proyecto			
Dirección			
Centro Transformación	5	Ref CT	
Numero Transformador 1	1	CAPACIDAD (Kva)	75
Numero Transformador 2		CAPACIDAD (Kva)	
Numero Transformador 3		CAPACIDAD (Kva)	
Tarifa Predominante			
[KW-h/Mes] Prom	121		
Valor Medio Compra [Kw-h/mes]	\$C		

Resumen Resultados Balance			
Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Energía de Pérdidas	21,172	63.71%	0
Energía Entrada	33,231	100%	0
Energía Registrada	12,059	36%	0

	Datos a Ingresar
	Datos Formulados

#### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis				
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad
Fecha y Hora Lectura	13/02/2016 8:30 a.2 /p.2	20/02/2016 9:30 a.2 /p.2	169	Horas
	3866	3905	7,800	Kw-h

DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
No MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
08800949AC	ACTARIS	ACE6000	200

#### INFORMACIÓN Y ANALISIS

ALUMBRADO PUBLICO				
Tipo	Potencia [Kw]	Perdidas Nom. Kw	# Lumina.	Sub T [Kw-h]
Na	0.070	0.023		0.000
Na	0.100	0.023		0.000
Na	0.150	0.040	5	80.275
Na	0.250	0.047	5	125.483
Na	0.400	0.042		0.000
Hg	0.100	0.017		0.000
Hg	0.125	0.032		0.000
Hg	0.175	0.022		0.000
Hg	0.250	0.027		0.000
Hg	0.400	0.032		0.000
TOTAL [Kw-h]				206

Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Totalizador	Cosumos	A.P.	Pérdidas
33,231	11,183	877	21,172

TIPO DE RED

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Cientes Medidos	63	6,851	21%	0
Cientes Consumo Fijo	28	4,332	13%	0
A.P. Y Otros	10	877	3%	0
Ilegales	0	0	0%	0
Pérd. Técnicas		1,329	4%	0

## CT C

### ANÁLISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

#### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características				Resumen Resultados Balance			
Proyecto				Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Dirección	UCC, 1 cuadra este 6 cuadras norte			<i>Energía de Pérdidas</i>	2,255	41.35%	0
Centro Transformación		Ref CT		<i>Energía Entrada</i>	5,455	100%	0
Numero Transformador 1		CAPACIDAD (Kva)	25	<i>Energía Registrada</i>	3,199	59%	0
Numero Transformador 2		CAPACIDAD (Kva)					
Numero Transformador 3		CAPACIDAD (Kva)					
Tarifa Predominante					Datos a Ingresar		
[KW-h/Mes] Prom	145				Datos Formulados		
Valor Medio Compra [Kw-h/mes]	\$C						

#### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis					DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad	MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
Fecha y Hora Lectura	07/03/2016 10:00 a.3 /p.3.	18/03/2016 10:00 a.3 /p.3.	264	Horas	12900330IT	ITRON	ACE6000	80
	961	986	2,000	Kw-h				

#### INFORMACIÓN Y ANÁLISIS

ALUMBRADO PUBLICO					Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Tipo	Potencia [Kw]	Perdidas Nom.Kw	# Lumina.	Sub T (Kw-h)	Totalizador	Cosumos	A.P.	Perdidas
Na	0.070	0.023		0.000	5,455	3,199	0	2,255
Na	0.100	0.023		0.000				
Na	0.150	0.040		0.000				
Na	0.250	0.047		0.000				
Na	0.400	0.042		0.000				
Hg	0.100	0.017		0.000				
Hg	0.125	0.032		0.000				
Hg	0.175	0.022		0.000				
Hg	0.250	0.027		0.000				
Hg	0.400	0.032		0.000				
		TOTAL [Kw-h]		0				
Resumen Resultados Balance					TIPO DE RED			
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]				
Cientes Medidos	22	3,199	59%	0				
Cientes Consumo Fijo	0	0	0%	0				
A.P. Y Otros	0	0	0%	0				
Ilegales	0	0	0%	0				
Pérd. Técnicas		218	4%	0				

## CT F

### ANALISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

#### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características			
Proyecto			
Dirección			
Centro Transformación		Ref CT	
Numero Transformador 1		CAPACIDAD [Kva]	50
Numero Transformador 2		CAPACIDAD [Kva]	
Numero Transformador 3		CAPACIDAD [Kva]	
Tarifa Predominante			
[KW-h/Mes] Prom	82		
Valor Medio Compra [Kw-h/mes]		\$C	

Resumen Resultados Balance			
Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Energía de Pérdidas	16,116	65.41%	0
Energía Entrada	24,637	100%	0
Energía Registrada	8,521	35%	0

	Datos a Ingresar
	Datos Formulados

#### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis				
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad
Fecha y Hora Lectura	13/02/2016 8:00 a.2./p.2.	20/02/2016 8:20 a.2./p.2.	168	Horas
	465	537	5,760	Kw-h

DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
No MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
12900326IT	ITRON	ACE6000	80

#### INFORMACIÓN Y ANALISIS

ALUMBRADO PUBLICO				
Tipo	Potencia [Kw]	Pérdidas Nom.Kw	# Lumina.	Sub T [Kw-h]
Na	0.070	0.023		0.000
Na	0.100	0.023		0.000
Na	0.150	0.040	6	95.950
Na	0.250	0.047	2	49.995
Na	0.400	0.042		0.000
Hg	0.100	0.017		0.000
Hg	0.125	0.032		0.000
Hg	0.175	0.022		0.000
Hg	0.250	0.027		0.000
Hg	0.400	0.032		0.000
TOTAL [Kw-h]				146

Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Totalizador	Cosumos	A.P.	Pérdidas
24,637	7,897	624	16,116

TIPO DE RED

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Clientes Medidos	76	5,843	24%	0
Clientes Consumo Fijo	12	2,054	8%	0
A.P. Y Otros	8	624	3%	0
Ilegales	8	658	3%	0
Pérd. Técnicas		985	4%	0

## CT D

### ANALISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

#### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características				Resumen Resultados Balance			
Proyecto				Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Dirección				<i>Energía de Pérdidas</i>	2,812	30.44%	0
Centro Transformación		Ref CT		<i>Energía Entrada</i>	9,239	100%	0
Numero Transformador 1		CAPACIDAD (Kva)	25	<i>Energía Registrada</i>	6,426	70%	0
Numero Transformador 2		CAPACIDAD (Kva)					
Numero Transformador 3		CAPACIDAD (Kva)					
Tarifa Predominante							
[KW-h/Mes] Prom	128						
Valor Medio Compra [Kw-h/mes]		\$C					

#### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis					DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad	No MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
Fecha y Hora Lectura	10/02/2016 12:00 a 2 /p.2.	17/02/2016 12:20 a 2 /p.2.	168	Horas	08801008	ACTARIS	ACE6000	80
	0	27	2,160	Kw-h				

#### INFORMACIÓN Y ANALISIS

ALUMBRADO PUBLICO					Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Tipo	Potencia [Kw]	Pérdidas Nom.Kw	# Lumina.	Sub T [Kw-h]	Totalizador	Cosumos	A.P.	Pérdidas
Na	0.070	0.023		0.000	9,239	5,511	915	2,812
Na	0.100	0.023		0.000				
Na	0.150	0.040	4	63.967				
Na	0.250	0.047	6	149.985				
Na	0.400	0.042		0.000				
Hg	0.100	0.017		0.000				
Hg	0.125	0.032		0.000				
Hg	0.175	0.022		0.000				
Hg	0.250	0.027		0.000				
Hg	0.400	0.032		0.000				
		TOTAL [Kw-h]		214				

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Clientes Medidos	38	4,937	53%	0
Clientes Consumo Fijo	2	574	6%	0
A.P. Y Otros	10	915	10%	0
Ilegales	3	385	4%	0
Pérd. Técnicas		370	4%	0

## CT G

### ANALISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

#### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características			
Proyecto			
Dirección			
Centro Transformación		Ref CT	
Numero Transformador 1		CAPACIDAD (Kva)	25
Numero Transformador 2		CAPACIDAD (Kva)	
Numero Transformador 3		CAPACIDAD (Kva)	
Tarifa Predominante			
[KW-h/Mes] Prom	200		
Valor Medio Compra [Kw-h/mes]		\$C	

Resumen Resultados Balance			
Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Energía de Pérdidas	4,960	39.41%	0
Energía Entrada	12,586	100%	0
Energía Registrada	7,626	61%	0

	Datos a Ingresar
	Datos Formulados

#### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis				
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad
Fecha y Hora Lectura	10/02/2016 13:00 a.2 /p.2.	17/02/2016 14:20 a.2 /p.2.	169	Horas
	0	37	2,960	Kw-h

DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
08800346	ACTARIS	ACE6000	80

#### INFORMACIÓN Y ANALISIS

ALUMBRADO PUBLICO				
Tipo	Potencia [Kw]	Perdidas Nom.Kw	# Lumina.	Sub T (Kw-h)
Na	0.070	0.023		0.000
Na	0.100	0.023		0.000
Na	0.150	0.040		0.000
Na	0.250	0.047	4	100.584
Na	0.400	0.042		0.000
Hg	0.100	0.017		0.000
Hg	0.125	0.032		0.000
Hg	0.175	0.022		0.000
Hg	0.250	0.027		0.000
Hg	0.400	0.032		0.000
TOTAL [Kw-h]				101

Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Totalizador	Cosumos	A.P.	Pérdidas
12,586	7,199	428	4,960

TIPO DE RED

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Clientes Medidos	35	7,199	57%	0
Clientes Consumo Fijo	0	0	0%	0
A.P. Y Otros	4	428	3%	0
Ilegales	1	200	2%	0
Pérd. Técnicas		503	4%	0

# CT I

## ANALISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características			
Proyecto			
Dirección			
Centro		Ref CT	
Transformación			
Numero			
Transformador 1		CAPACIDAD [Kva]	
Numero			
Transformador 2		CAPACIDAD [Kva]	
Numero			
Transformador 3		CAPACIDAD [Kva]	
Tarifa Predominante			
[KW-h/Mes] Prom	55		
Valor Medio Compra			
[Kw-h/mes]		\$C	

Resumen Resultados Balance			
Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Energía de Pérdidas	27,121	83.43%	0
Energía Entrada	32,507	100%	0
Energía Registrada	5,386	17%	0

Datos a Ingresar  
 Datos Formulados

### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis				
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad
Fecha y Hora	10/02/2016 12:00 a.2./p.2.	17/02/2016 12:20 a.2./p.2.	168	Horas
Lectura	0	95	7,600	Kw-h

DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
No MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
08800232	ACTARIS	ACE6000	80

### INFORMACIÓN Y ANALISIS

ALUMBRADO PUBLICO				
Tipo	Potencia [Kw]	Perdidas Nom.Kw	# Lumina.	Sub T [Kw-h]
Na	0.070	0.023		0.000
Na	0.100	0.023		0.000
Na	0.150	0.040	1	15.992
Na	0.250	0.047		0.000
Na	0.400	0.042		0.000
Hg	0.100	0.017		0.000
Hg	0.125	0.032		0.000
Hg	0.175	0.022		0.000
Hg	0.250	0.027		0.000
Hg	0.400	0.032		0.000
TOTAL [Kw-h]				16

Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Totalizador	Cosumos	A.P.	Perdidas
32,507	5,318	68	27,121

TIPO DE RED

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Clientes Medidos	33	3,452	11%	0
Clientes Consumo Fijo	11	1,866	6%	0
A.P. Y Otros	1	68	0%	0
Ilegales	53	2,906	9%	0
Pérd. Técnicas		1,300	4%	0

## CT H

### ANALISIS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

#### INFORMACIÓN DEL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Localización / Características			
Proyecto			
Dirección			
Centro		Ref CT	
Transformación			
Numero Transformador 1		CAPACIDAD (Kva)	25
Numero Transformador 2		CAPACIDAD (Kva)	
Numero Transformador 3		CAPACIDAD (Kva)	
Tarifa Predominante			
[Kw-h/Mes] Prom	101		
Valor Medio Compra [Kw-h/mes]	\$C		

Resumen Resultados Balance			
Parametro	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Energía de Pérdidas	6,754	46.18%	0
Energía Entrada	14,627	100%	0
Energía Registrada	7,873	54%	0

	Datos a Ingresar
	Datos Formulados

#### INFORMACIÓN DEL EQUIPO TOTALIZADOR INSTALADO

Periodo de analisis				
Parametro	Inicial	Final	Total analisis	Unidad
Fecha y Hora Lectura	10/02/2016 13:00 a.2 /p.2.	17/02/2016 14:20 a.2 /p.2.	169	Horas
	449	492	3,440	Kw-h

DATOS BÁSICOS MEDIDOR TOTALIZADOR			
No MEDIDOR	MARCA	TIPO	FACTOR MULT
129003611T	ITRON	ACE6000	80

#### INFORMACIÓN Y ANALISIS

ALUMBRADO PUBLICO				
Tipo	Potencia [Kw]	Perdidas Nom.Kw	# Lumina.	Sub T [Kw-h]
Na	0.070	0.023		0.000
Na	0.100	0.023		0.000
Na	0.150	0.040	4	64.347
Na	0.250	0.047	4	100.584
Na	0.400	0.042		0.000
Hg	0.100	0.017		0.000
Hg	0.125	0.032		0.000
Hg	0.175	0.022		0.000
Hg	0.250	0.027		0.000
Hg	0.400	0.032		0.000
TOTAL [Kw-h]				165


Proyección Mensual Pérdidas(Kw-h / mes)			
Totalizador	Cosumos	A.P.	Perdidas
14,627	7,172	701	6,754

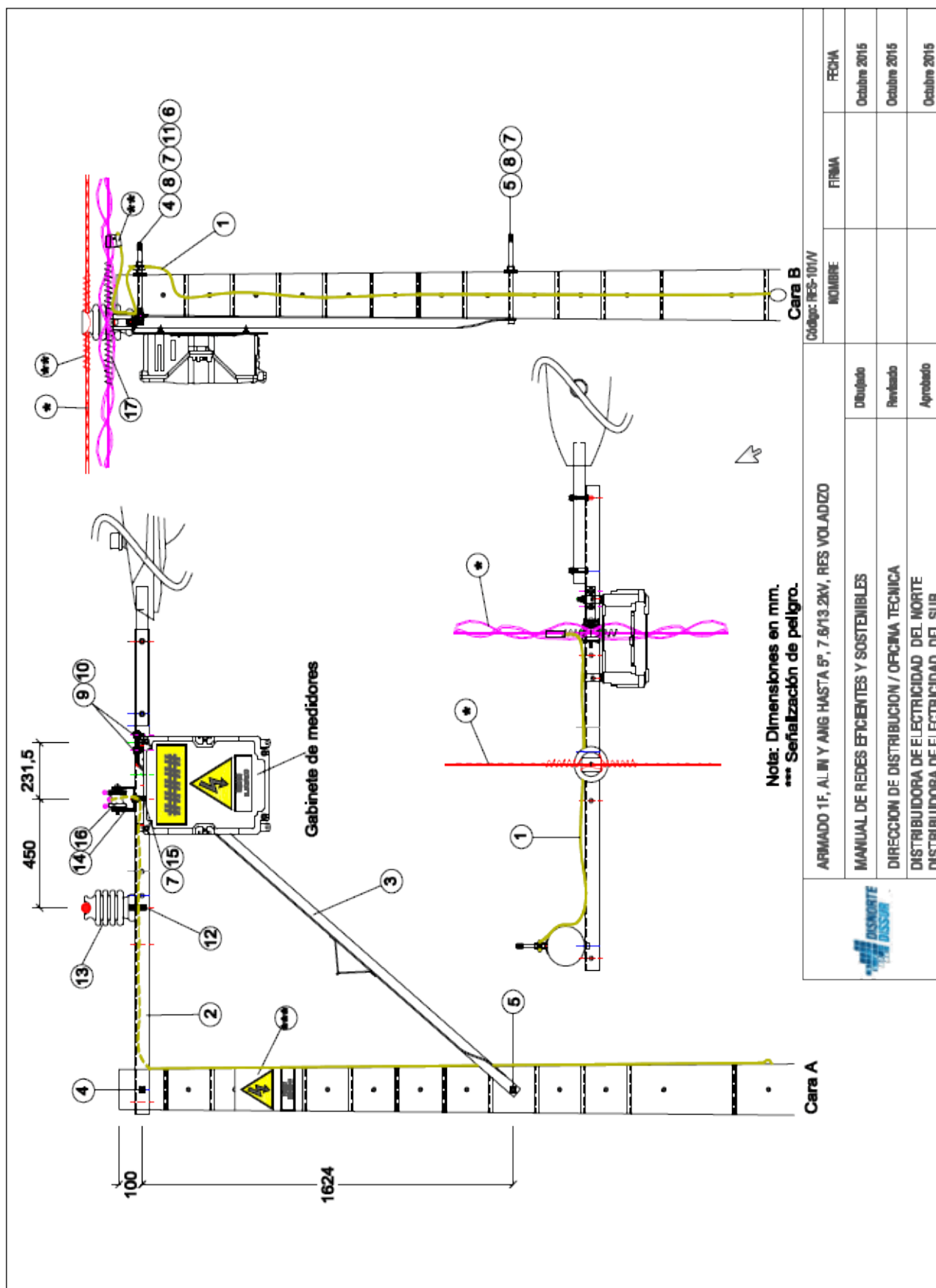
TIPO DE RED

Resumen Resultados Balance				
Parametro	Cantidas Suministros	Energía [Kw-h/mes]	%	Costo [\$ /mes]
Cientes Medidos	56	5,494	38%	0
Cientes Consumo Fijo	10	1,678	11%	0
A.P. Y Otros	8	701	5%	0
Ilegales	5	505	3%	0
Pérd. Técnicas		585	4%	0




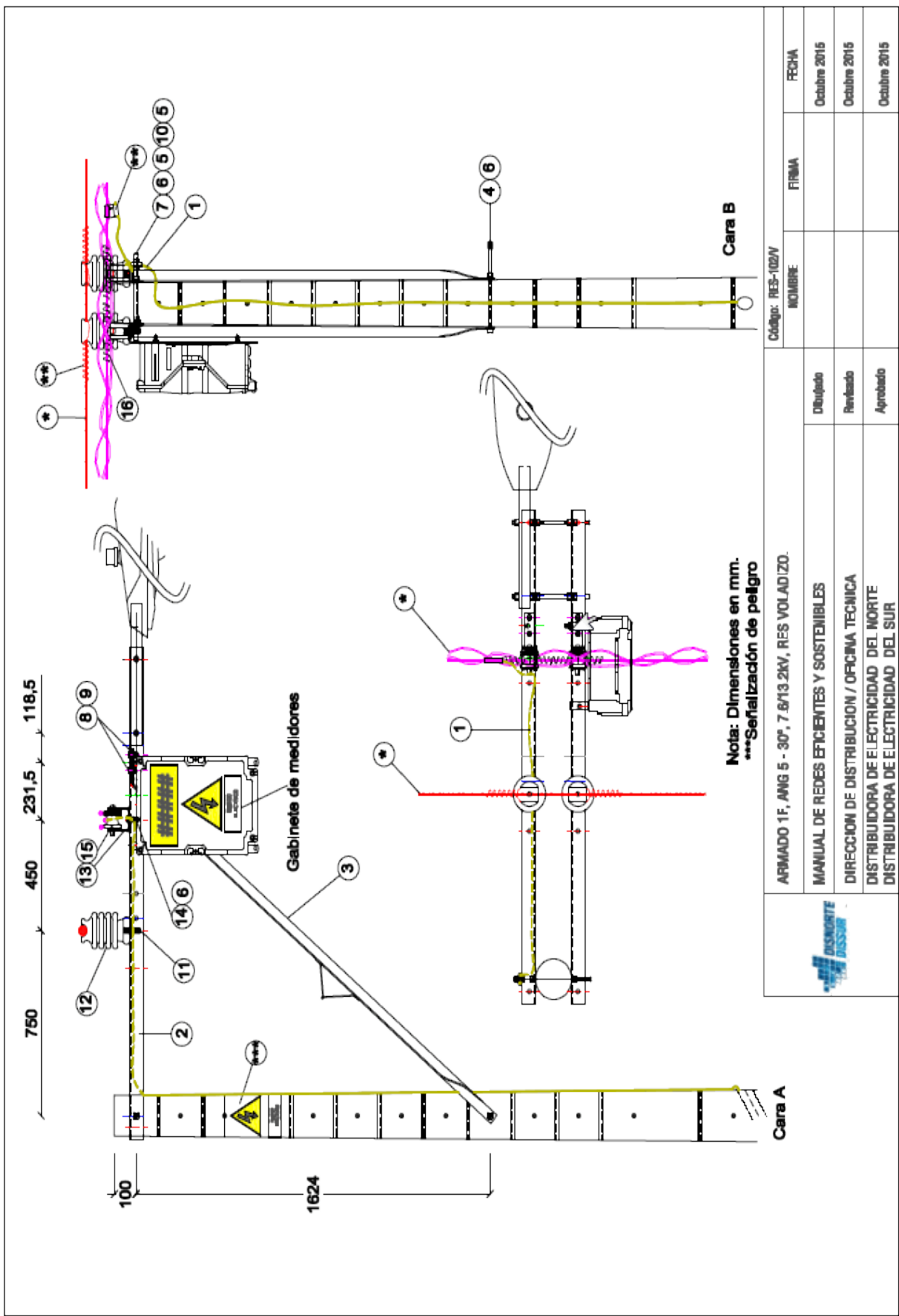
**Anexo 3 Estructura de Red Voladiza tipo RES (Redes Eficientes y Sostenibles) 13,2KV- 7.6KV, para Medida Bicuerpo. (Estructuras de Red de Distribución con blindaje para medida bicuerpo).**

CÓDIGO ARMADO		DESCRIPCIÓN ARMADO			
RES-101/V		ARMADO 1F, ALINEAMIENTO y ÁNGULO 0-5°, RES VOLADIZO 7.6/13.2KV.			
UNIDAD CONSTRUCTIVAS (UUCC)					
REFERENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORT	
MT	UUCC	0701110035	CRUCETA SENCILLA 2000 MM VOLADIZO	1	
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	1.5	C
	2	022102944745	CRUCETA ANGULAR METALICA 2000 MM	1	E
	3	022299468848	PUNTAL ANG ACERO 1-3/4"X13/4"X3/16"X84"	1	E
	4	022901437651	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"X12"	1	C
	5	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"X14"	1	C
	6	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	1	C
	7	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	2	C
	8	022901441264	ARANDELA CURVA CUADRADA 2-1/4X2-1/4X3/16"	2	C
	9	022901937712	PERNO ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2" HEXAG.	2	C
	10	022999465571	ARANDELA GALV PRESION 1/2"	2	C
	11	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C
	UUCC	0704110010	AISLAD TP PORCE. 13,2 KV C/PERNO 3/4"X5/8"X1-3/4"	1	
12	022999468976	ESPARRAGO CORTO P/AISL T/POS 3/4"X5/8"X1-3/4"	1	E	
13	023101436991	AISLADOR PORCELANA TIPO POSTE 13,2 kV (ANSI 57-1)	1	E	
BT	UUCC	0706110010	ALINEAMIENTO BT EN CRUCETA	1	
	14	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E
	7	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	1	C
	15	022901458484	TORNILLO AC.GALVANIZ.C.T.5/8"X3"	1	C
	16	023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E
	UUCC	0315000289	AMARRE BT	1	
	17	029199472623	ALAMBRE DE ALUMINIO No. 6 AWG P/AMARRE	1.5	C
<p>* Seleccionar el conductor por calibre requerido en el diseño ver lista de UUCC complemento</p> <p>** Seleccionar la retención Z y el conexionado de acuerdo al calibre de conductor ver lista de UUCC complemento</p> <p>*** Señalización de peligro</p> <p>Nota Detalles de la instalación de la medida en el Manual de la medida</p>					
		MANUAL DE REDES EFICIENTE Y SOSTENIBLE		Firma	Fecha
		DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN / OFICINA TÉCNICA		Elaborado:	OCT.2015
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE		Revisado:	
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR		Aprobado:	

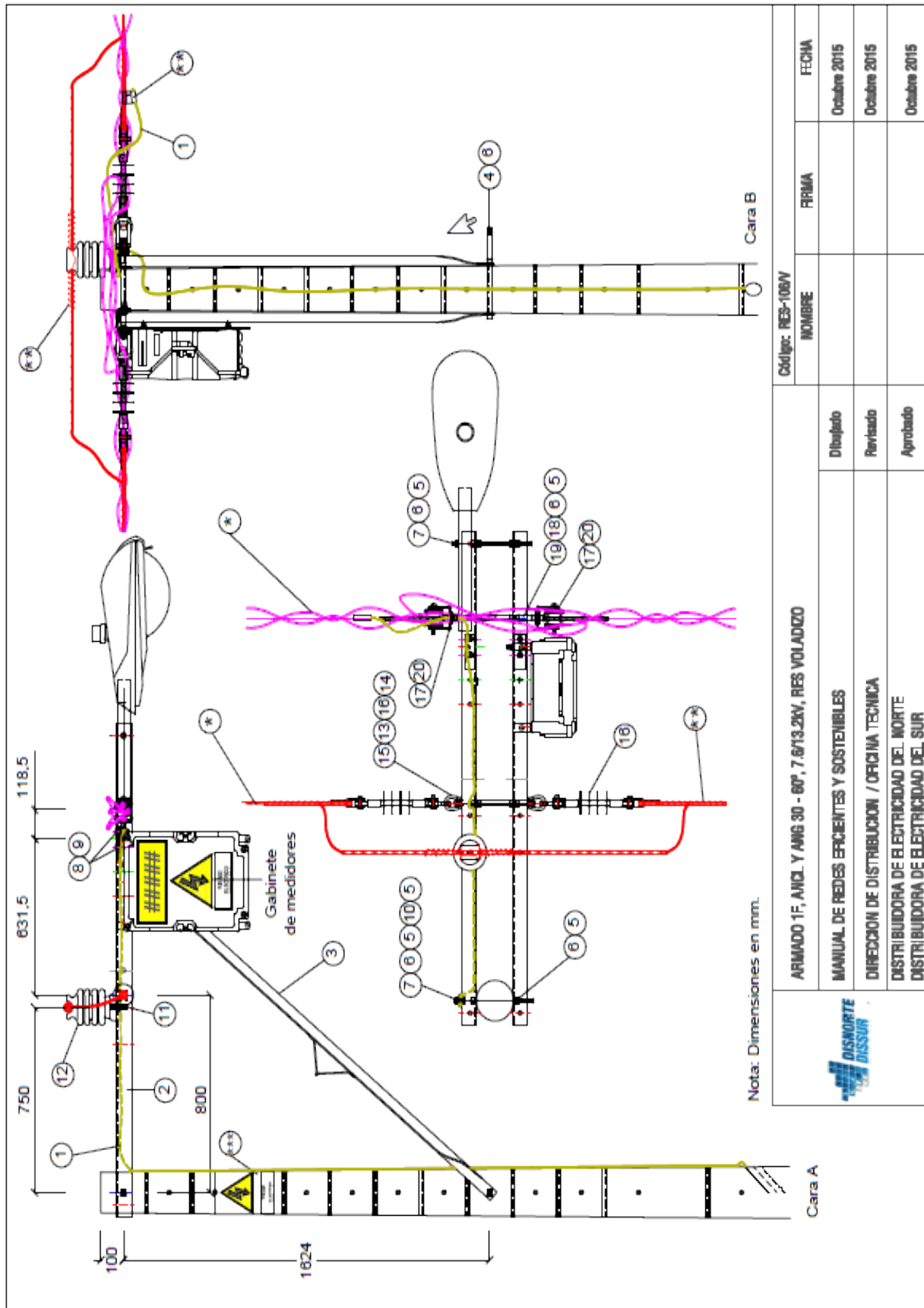


	Código: RES-101/V		NOMBRE		FECHA	
	Dibujado		Firma		Octubre 2015	
	Revisado		Aprobado		Octubre 2015	

CÓDIGO ARMADO		DESCRIPCIÓN ARMADO			
RES-102/V		ARMADO 1F, ALINEAMIENTO CON ÁNGULO 5-30°, RES VOLADIZO 7.6/13.2KV.			
UNIDAD CONSTRUCTIVAS (UUCC)					
REFERENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORT	
MT	UUCC	0701110045	CRUCETA DOBLE 2000 MM VOLADIZO	1	
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	1.5	C
	2	022102944745	CRUCETA ANGULAR METALICA 2000 MM	2	E
	3	022299468848	PUNTAL ANG ACERO 1-3/4"X13/4"X3/16"X84"	2	E
	4	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"X14"	1	C
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	11	C
	7	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"X14"	3	C
	8	022901937712	PERNO ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2" HEXAG.	4	C
	9	022999465571	ARANDELA GALV PRESION 1/2"	4	C
	10	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C
	UUCC	0704110010	AISLAD TP PORCE. 13,2 KV C/PERNO 3/4"X5/8"X1-3/4"	2	
11	022999468976	ESPARRAGO CORTO P/AISL T/POS 3/4"X5/8"X1-3/4"	2	E	
12	023101436991	AISLADOR PORCELANA TIPO POSTE 13,2 kV (ANSI 57-1)	2	E	
BT	UUCC	0706110010	ALINEAMIENTO BT EN CRUCETA	2	
	13	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	1	C
	14	022901458484	TORNILLO AC.GALVANIZ.C.T.5/8"X3"	1	C
	15	023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E
	UUCC	0316000289	AMARRE BT	2	
	16	029199472623	ALAMBRE DE ALUMINIO No. 6 AWG P/AMARRE	3	C
	<p>* Seleccionar el conductor por calibre requerido en el diseño ver lista de UUCC complemento</p> <p>** Seleccionar la retención Omega doble y el conexionado de acuerdo al calibre de conductor ver lista de UUCC complemento</p> <p>*** Señalización de peligro</p> <p>Nota Detalles de la instalación de la medida en el Manual de la medida</p>				
		MANUAL DE REDES EFICIENTE Y SOSTENIBLE		Firma	Fecha
		DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN / OFICINA TÉCNICA		Elaborado:	OCT.2015
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE		Revisado:	
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR		Aprobado	



CÓDIGO ARMADO		DESCRIPCIÓN ARMADO			
RES-106/V		ARMADO 1F, CON ÁNGULO 30-60°, RES VOLADIZO 7.6/13.2KV.			
UNIDAD CONSTRUCTIVAS (UUCC)					
	REFERENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORT
MT	UUCC	0701110045	CRUCETA DOBLE 2000 MM EN VOLADIZO	1	
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	1.5	C
	2	022102944745	CRUCETA ANGULAR METALICA 2000 MM	2	E
	3	022299468848	PUNTAL ANG ACERO 1-3/4"x13/4"x3/16"x84"	2	E
	4	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"x14"	1	C
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	11	C
	7	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"x14"	3	C
	8	022901937712	PERNO ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2" HEXAG.	4	C
	9	022999465571	ARANDELA GALV PRESION 1/2"	4	C
	10	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C
	UUCC	0704110010	AISLAD TP PORCE. 13,2 KV C/PERNO 3/4"x5/8"x1-3/4"	1	
	11	022999468976	ESPARRAGO CORTO P/AISL T/POS 3/4"x5/8"x1-3/4"	1	E
	12	023101436991	AISLADOR PORCELANA TIPO POSTE 13,2 KV (ANSI 57-1)	1	E
	UUCC	0704220010	CADENA AMARRE COMPOS 13,2 KV CRUCETA	2	
	13	022299469125	GRILLETE SHACKLE C/PASADOR 5/8"	2	C
	14	022299511074	HORQUILLA GUARDACABO PASAD. DE 5/8"	2	C
	15	022901437661	TUERCA DE OJO ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
	16	023103441249	AISLADOR COMPOSITE TIPO SUSPENSION 13,2 KV_70KN	2	E
BT	UUCC	0706110080	FIN DE LINEA BT CRUCETA C/P. ROSCA 5/8"x18"	1	
	17	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
	18	022901440944	ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"	2	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	6	C
	19	022999468943	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"x18"	1	C
	20	023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E
	UUCC	0706110020	FIN DE LINEA BT EN CRUCETA	1	
	17	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
	18	022901440944	ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"	2	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	2	C
	20	023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E
	<p>* Seleccionar el conductor por calibre requerido en el diseño ver lista de UUCC complemento</p> <p>** Seleccionar la retención Z, varilla de remate y el conexonado de acuerdo al calibre de conductor ver lista de UUCC complemento</p> <p>*** Señalización de peligro</p> <p>Nota: Detalles de la instalación de la medida en el Manual de la medida</p>				
MANUAL DE REDES EFICIENTE Y SOSTENIBLE			firma	Fecha	
DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN / OFICINA TÉCNICA			Elaborado:	OCT.2015	
DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE			Revisado:		
DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR			Aprobado		



ARMADO 1F, ANCL Y ANG 30 - 60°, 7.6/13.2kV, RES VOLADIZO


MANUAL DE REDES EFICIENTES Y SOSTENIBLES

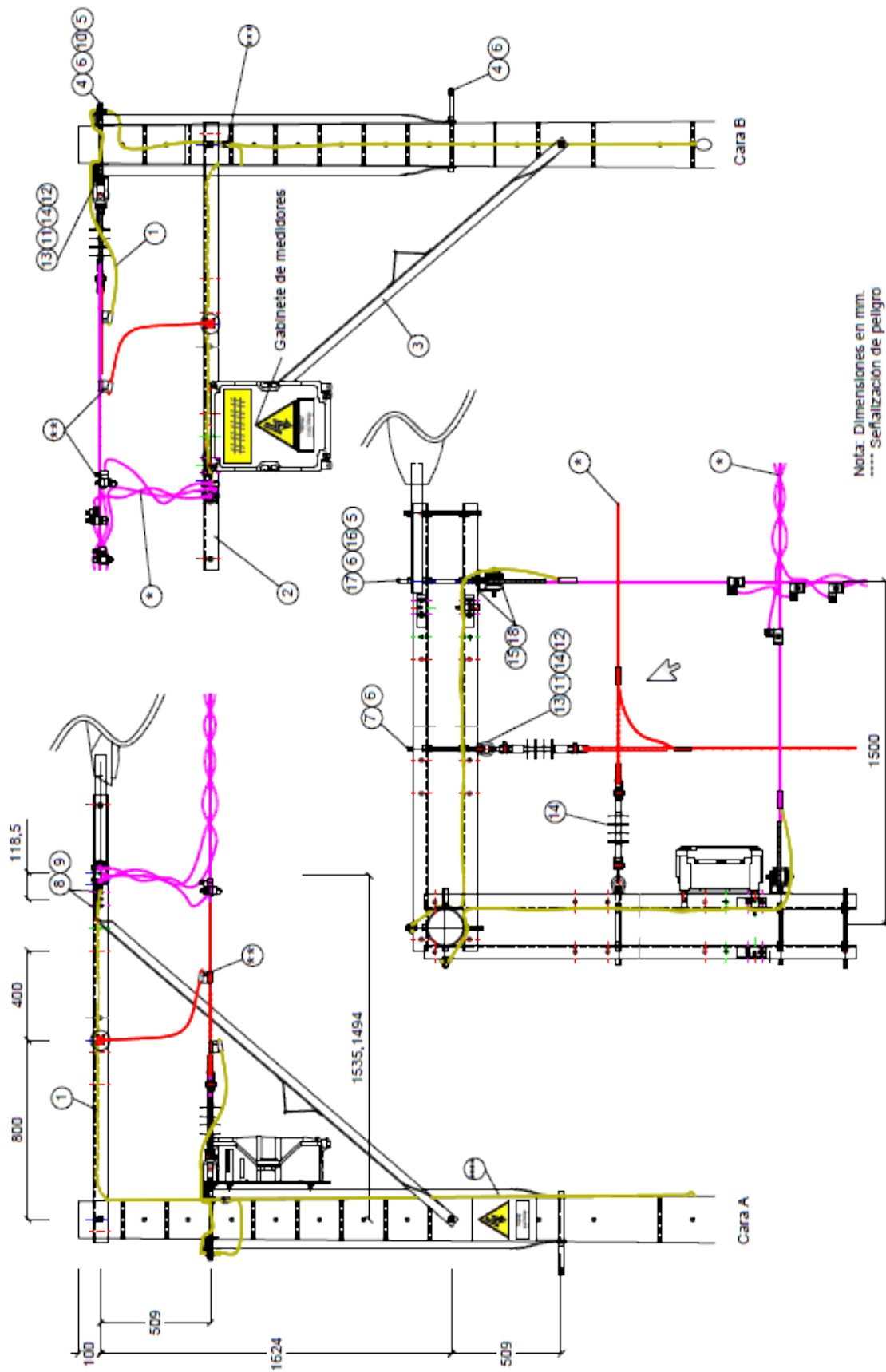
DIRECCION DE DISTRIBUCION / OFICINA TECNICA


DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE

DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR




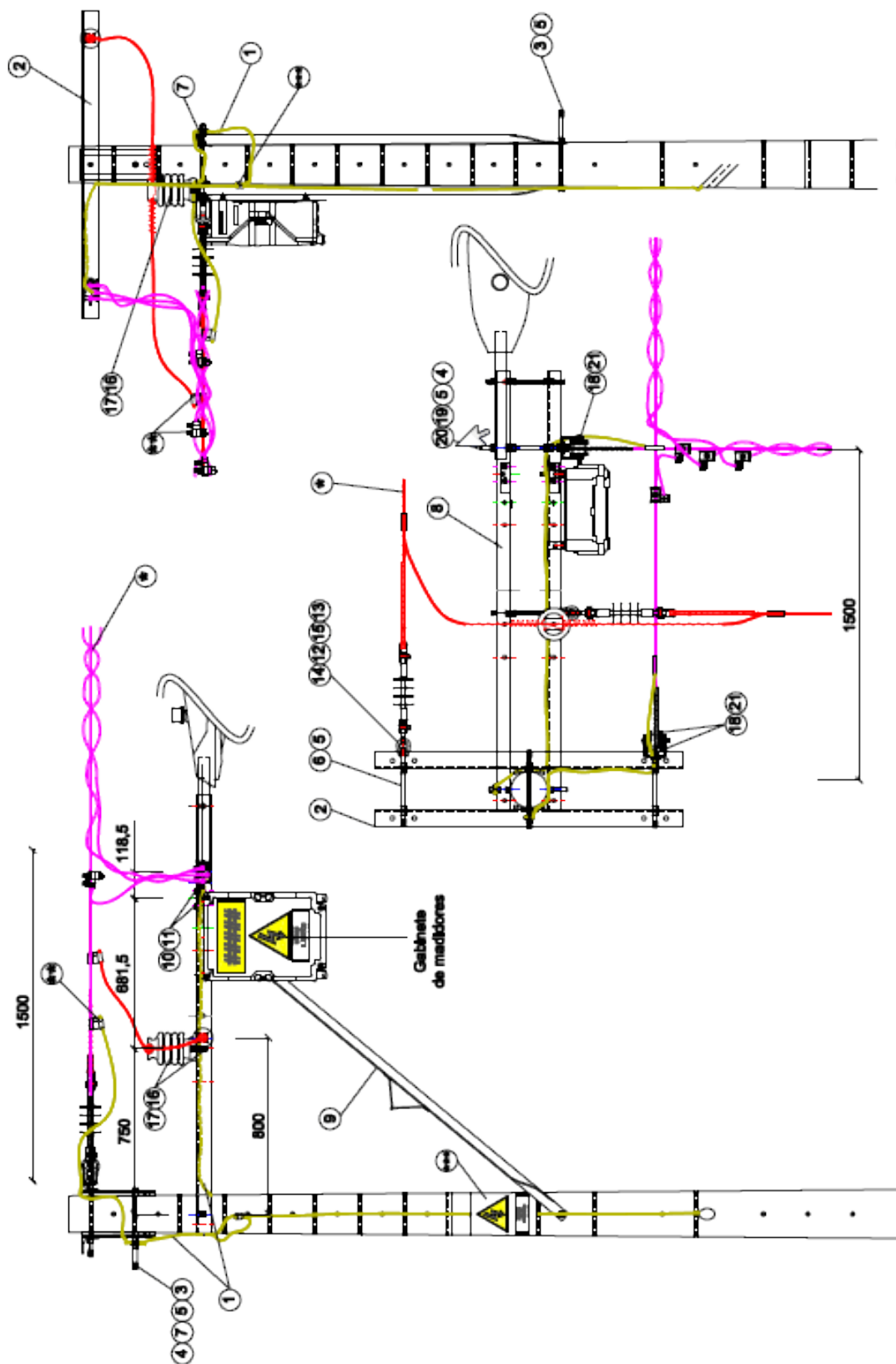
CÓDIGO ARMADO		DESCRIPCIÓN ARMADO			
RES-104/V		ARMADO 1F, CON ÁNGULO 60-90°, RES VOLADIZO 7.6/13.2KV.			
UNIDAD CONSTRUCTIVAS (UUCC)					
	REFERENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORT
MT	UUCC	0701110045	CRUCETA DOBLE 2000 MM EN VOLADIZO	2	
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	3	C
	2	022102944745	CRUCETA ANGULAR METALICA 2000 MM	4	E
	3	022299468848	PUNTAL ANG ACERO 1-3/4"X13/4"X3/16"X84"	4	E
	4	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"X14"	2	C
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	22	C
	7	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"X14"	6	C
	8	022901937712	PERNO ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2" HEXAG.	8	C
	9	022999465571	ARANDELA GALV PRESION 1/2"	8	C
	10	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	2	C
	UUCC	0704220010	CADENA AMARRE COMPOS 13,2 KV CRUCETA	2	
	11	022299469125	GRILLETE SHACKLE C/PASADOR 5/8"	2	C
	12	022299511074	HORQUILLA GUARDACABO PASAD. DE 5/8"	2	C
13	022901437661	TUERCA DE OJO ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C	
14	023103441249	AISLADOR COMPOSITE TIPO SUSPENSION 13,2 KV_70KN	2	E	
BT	UUCC	0706110070	FIN DE LINEA BT CRUCETA C/P. ROSCA 5/8"X16"	2	
	15	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	2	E
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	4	C
	16	022901440944	ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"	4	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	12	C
	17	022999468942	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"X16"	2	C
	18	023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	2	E
<p>* Seleccionar el conductor por calibre requerido en el diseño ver lista de UUCC complemento</p> <p>** Seleccionar las varilla de remate y el conexionado de acuerdo al calibre de conductor ver lista de UUCC complemento</p> <p>*** Conexión conductor de Cu #2-#2</p> <p>**** Señalización de peligro</p> <p>Nota Detalles de la instalación de la medida en el Manual de la medida</p>					
		MANUAL DE REDES EFICIENTE Y SOSTENIBLE		Firma	Fecha
		DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN / OFICINA TÉCNICA		Elaborado:	OCT.2015
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE		Revisado:	
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR		Aprobado:	



	ARMADO 1F, ANGULO 60 - 90°, 7.5/13.2kV, RES VOLADZO		Código: RES-10kV	FIRMA	FECHA
	MANUAL DE REDES EFICIENTES Y SOSTENIBLES		Nombre		
	DIRECCION DE DISTRIBUCION / OFICINA TECNICA		Diseño		Octubre 2015
	DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE		Revisado		
	DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR		Aprobado		




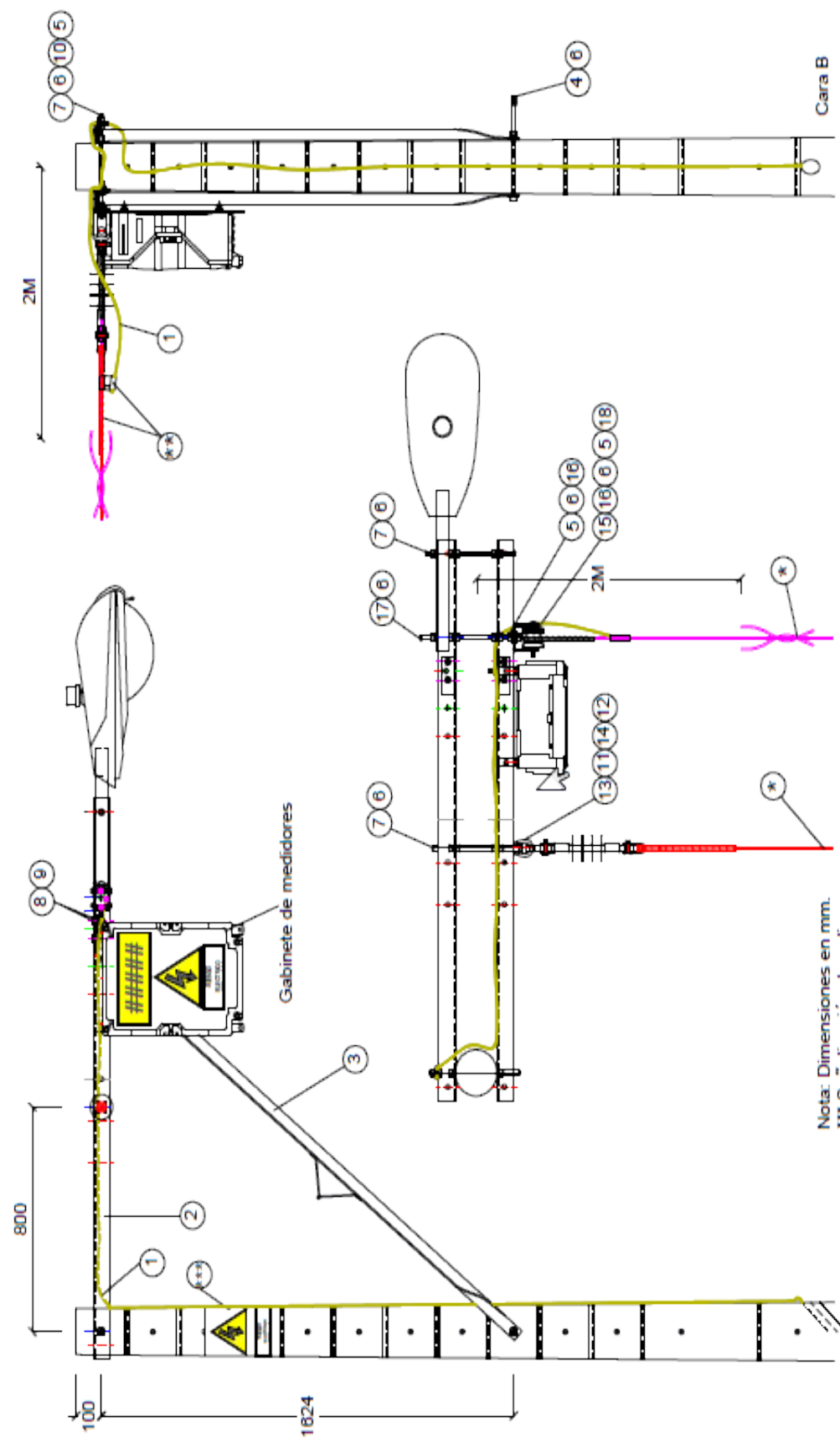
CÓDIGO ARMADO		DESCRIPCIÓN ARMADO				
RES-111/V		ARMADO 1F, CON ÁNGULO 60-90°, RES VOLADIZO 7.6/13.2KV.				
UNIDAD CONSTRUCTIVAS (UUCC)						
	REFERENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORT	
MT	UUCC	0701110020	CRUCETA DOBLE 1400 MM	1		
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	0.5	C	
	2	022102551265	CRUCETA ANGULAR METÁLICA 1 400 mm	2	E	
	3	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"x14"	1	C	
	4	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C	
	5	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	11	C	
	6	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"x14"	3	C	
	7	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C	
	UUCC	0701110045	CRUCETA DOBLE 2000 MM EN VOLADIZO	1		
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	1.5	C	
	8	022102944745	CRUCETA ANGULAR METALICA 2000 MM	2	E	
	9	022299468848	PUNTAL ANG ACERO 1-3/4"x13/4"x3/16"x84"	2	E	
	3	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"x14"	1	C	
	4	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	1	C	
	5	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	11	C	
	6	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"x14"	3	C	
	10	022901937712	PERNO ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2" HEXAG.	4	C	
	11	022999465571	ARANDELA GALV PRESION 1/2"	4	C	
	7	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C	
	UUCC	0704220010	CADENA AMARRE COMPOS 13,2 KV CRUCETA	2		
	12	022299469125	GRILLETE SHACKLE C/PASADOR 5/8"	2	C	
	13	022299511074	HORQUILLA GUARDACABO PASAD. DE 5/8"	2	C	
	14	022901437661	TUERCA DE OJO ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C	
	15	023103441249	AISLADOR COMPOSITE TIPO SUSPENSION 13,2 KV_70KN	2	E	
	UUCC	0704110010	AISLAD TP PORCE. 13,2 KV C/PERNO 3/4"x5/8"x1-3/4"	1		
	16	022999468976	ESPARRAGO CORTO P/AISL T/POS 3/4"x5/8"x1-3/4"	1	E	
	17	023101436991	AISLADOR PORCELANA TIPO POSTE 13,2 kv (ANSI 57-1)	1	E	
	BT	UUCC	0706110070	FIN DE LINEA BT CRUCETA C/P. ROSCA 5/8"x16"	1	
		18	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E
		4	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
		19	022901440944	ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"	2	C
		5	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	6	C
		20	022999468942	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"x16"	1	C
21		023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E	
UUCC		0706110020	FIN DE LINEA BT EN CRUCETA	1		
18		022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E	
4		022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C	
19		022901440944	ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"	2	C	
5		022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	2	C	
21		023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E	
<p>* Seleccionar el conductor por calibre requerido en el diseño ver lista de UUCC complemento</p> <p>** Seleccionar las varilla de remate y el conexionado de acuerdo al calibre de conductor ver lista de UUCC complemento</p> <p>*** Conexión conductor de Cu #2-#2</p> <p>**** Señalización de peligro</p> <p>Nota: Detalles de la instalación de la medida en el Manual de la medida</p>						
			MANUAL DE REDES EFICIENTE Y SOSTENIBLE		firma	Fecha
			DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN / OFICINA TÉCNICA		Elaborado:	OCT.2015
			DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE		Revisado:	
			DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR		Aprobado:	




Nota: Dimensiones en mm.

	ARMADO 1F, ANS 80 - 90 CON CIRCUETA 1400W, 7.8/13.2KV, RES VOLAJEZO  MANUAL DE REDES EMPESENTES Y SOSTENIBLES  DIRECCION DE DISTRIBUCION / OFICINA TECNICA  DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE  DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR	Código: RES-111/V		FECHA	
		NOMBRE			
				FIRMA	Octubre 2015
					Octubre 2015


CÓDIGO ARMADO		DESCRIPCIÓN ARMADO			
RES-105/V		ARMADO 1F, FIN DE LINEA, RES VOLADIZO 7.6/13.2KV.			
UNIDAD CONSTRUCTIVAS (UCC)					
	REFERENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORT
MT	UCC	0701110045	CRUCETA DOBLE 2000 MM EN VOLADIZO	1	
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	1.5	
	2	022102944745	CRUCETA ANGULAR METALICA 2000 MM	2	C
	3	022299468848	PUNTAL ANG ACERO 1-3/4"X13/4"X3/16"X84"	2	E
	4	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/7.5/8"X14"	1	E
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	1	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	11	C
	7	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"X14"	3	C
	8	022901937712	PERNO ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2" HEXAG.	4	C
	9	022999465571	ARANDELA GALV PRESION 1/2"	4	C
	10	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C
	UCC	0704220010	CADENA AMARRE COMPOS 13,2 KV CRUCETA	1	
	11	022299469125	GRILLETE SHACKLE C/PASADOR 5/8"	1	C
	12	022299511074	HORQUILLA GUARDACABO PASAD. DE 5/8"	1	C
13	022901437661	TUERCA DE OJO ACERO GALVANIZADO 5/8"	1	C	
14	023103441249	AISLADOR COMPOSITE TIPO SUSPENSION 13,2 KV 70KN	1	E	
BT	UCC	0706110025	FIN DE LINEA BT CRUCETA C/PERNO ROSCA	1	
	15	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E
	5	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C
	16	022901440944	ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"	2	C
	6	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	6	C
	7	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"X14"	1	C
	17	023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E
<p>* Seleccionar el conductor por calibre requerido en el diseño ver lista de UCC complemento</p> <p>** Seleccionar las varilla de remate y el conexionado de acuerdo al calibre de conductor ver lista de UCC complemento</p> <p>*** Señalización de peligro</p> <p>Nota Detalles de la instalación de la medida en el Manual de la medida</p>					
		MANUAL DE REDES EFICIENTE Y SOSTENIBLE		firma	Fecha
		DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN / OFICINA TÉCNICA		Elaborado:	OCT.2015
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE		Revisado:	
		DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR		Aprobado:	

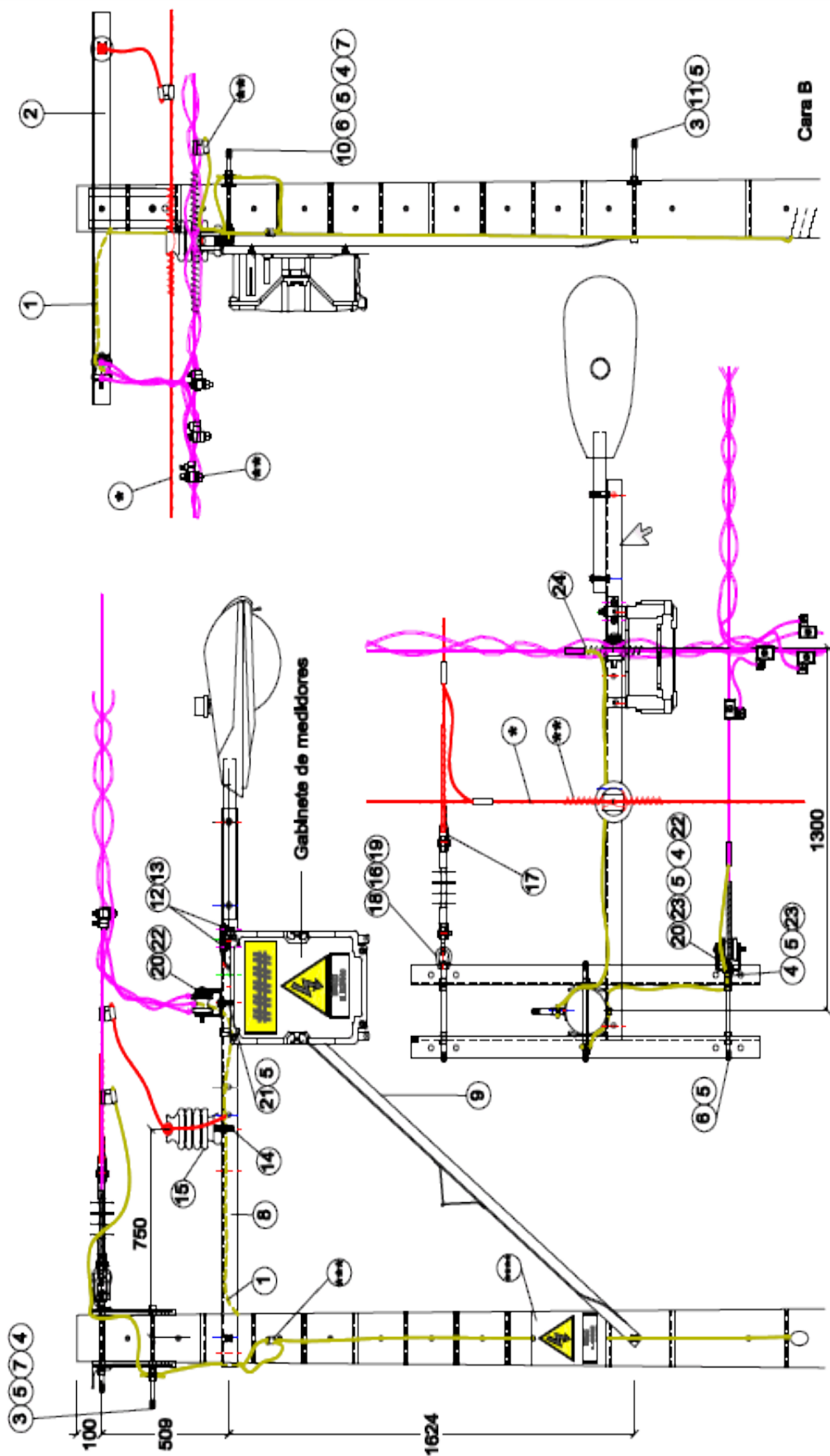



Nota: Dimensiones en mm.  
 \*\*\* Señalización de peligro.

	ARMADE 1F, FIN DE LINEA, 7.6/13.2KV, RES VOLADIZO		Código: RES-105W	FECHA
	MANUAL DE REDES EFICIENTES Y SOSTENIBLES		NOMBRE	
	DIRECCION DE DISTRIBUCION / OFICINA TECNICA		FRMA	Octubre 2015
	DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE			Octubre 2015
DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR				Octubre 2015

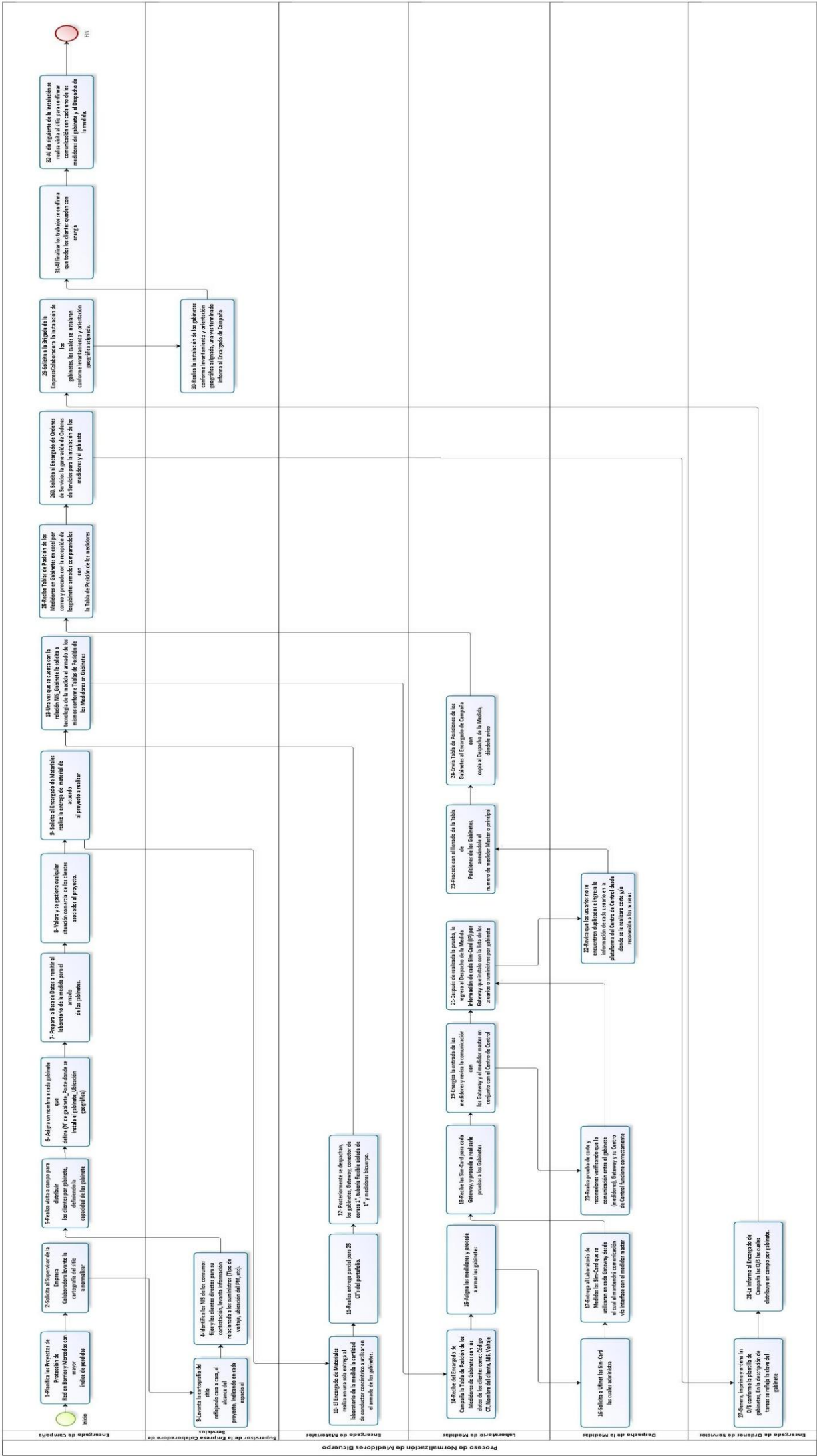


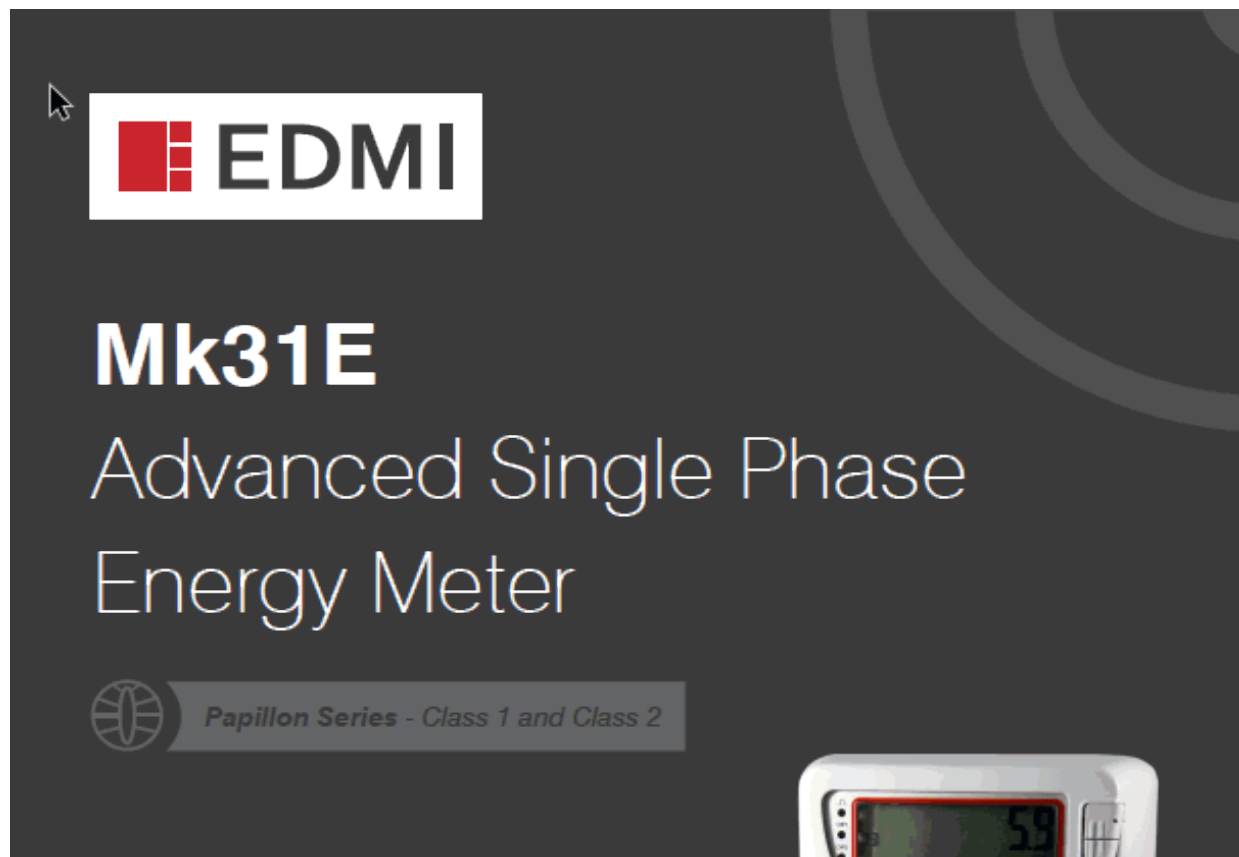
CÓDIGO ARMADO		DESCRIPCIÓN ARMADO				
RES-107/V		ARMADO 1F, ALINEAMIENTO CON DERIVACION, RES VOLADIZO 7.6/13.2KV.				
UNIDAD CONSTRUCTIVAS (UCC)						
	REFERENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORT	
MT	UCC	0701110020	CRUCETA DOBLE 1400 MM	1		
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	0.5	C	
	2	022102551265	CRUCETA ANGULAR METÁLICA 1 400 mm	2	E	
	3	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"x14"	1	C	
	4	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C	
	5	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	11	C	
	6	022901551283	PERNO ROSCA CORRIDA AC.GALVANIZADO 5/8"x14"	3	C	
	7	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C	
	UCC	0701110035	CRUCETA SENCILLA 2000 MM VOLADIZO	1		
	1	021103434470	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 7 HILOS NO 2 AWG	1.5	C	
	8	022102944745	CRUCETA ANGULAR METALICA 2000 MM	1	E	
	9	022299468848	PUNTAL ANG ACERO 1-3/4"x13/4"x3/16"x84"	1	E	
	10	022901437651	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"x12"	1	C	
	3	022901437652	TORNILLO AC.GALVANIZ.C/T.5/8"x14"	1	C	
	4	022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	1	C	
	5	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	2	C	
	11	022901441264	ARANDELA CURVA CUADRADA 2-1/4X2-1/4X3/16"	2	C	
	12	022901937712	PERNO ACERO GALVANIZADO 1/2" X 2" HEXAG.	2	C	
	13	022999465571	ARANDELA GALV PRESION 1/2"	2	C	
	7	023301440860	GRAPA CONEXIÓN CABLE TIERRA SIN TORNILLO 5/8"	1	C	
	UCC	0704110010	AISLAD TP PORCE. 13,2 KV C/PERNO 3/4"x5/8"x1-3/4"	1		
	14	022999468976	ESPARRAGO CORTO P/AISL T/POS 3/4"x5/8"x1-3/4"	1	E	
	15	023101436991	AISLADOR PORCELANA TIPO POSTE 13,2 KV (ANSI 57-1)	1	E	
	UCC	0704220010	CADENA AMARRE COMPOS 13,2 KV CRUCETA	1		
	16	022299469125	GRILLETE SHACKLE C/PASADOR 5/8"	1	C	
	17	022299511074	HORQUILLA GUARDACABO PASAD. DE 5/8"	1	C	
	18	022901437661	TUERCA DE OJO ACERO GALVANIZADO 5/8"	1	C	
	19	023103441249	AISLADOR COMPOSITE TIPO SUSPENSION 13,2 KV_70KN	1	E	
	BT	UCC	0706110010	ALINEAMIENTO BT EN CRUCETA	1	
		20	022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E
		5	022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	1	C
		21	022901458484	TORNILLO AC.GALVANIZ.C.T.5/8"x3"	1	C
		22	023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E
UCC		0706110020	FIN DE LINEA BT EN CRUCETA	1		
20		022201437806	SOPORTE HORQUILLA PARA AISLADOR TIPO CARRETE	1	E	
4		022901437659	TUERCA HEXAGONAL ACERO GALVANIZADO 5/8"	2	C	
23		022901440944	ARANDELA PLANA REDONDA 5/8"	2	C	
5		022901440945	ARANDELA DE PRESIÓN 5/8"	2	C	
22		023101437805	AISLADOR PORCELANA TIPO CARRETE (ANSI 53-2)	1	E	
UCC		0315000289	AMARRE BT	1		
24		029199472623	ALAMBRE DE ALUMINIO No. 6 AWG P/AMARRE	1.5	C	
<p>* Seleccionar el conductor por calibre requerido en el diseño ver lista de UCC complemento</p> <p>** Seleccionar la retención Z, varilla de remate y el conexionado de acuerdo al calibre de conductor ver lista de UCC complemento</p> <p>*** Conexión conductor de Cu #2-#2</p> <p>**** Señalización de peligro</p> <p>Nota Detalles de la instalación de la medida en el Manual de la medida</p>						
			MANUAL DE REDES EFICIENTE Y SOSTENIBLE		firma	
			DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN / OFICINA TÉCNICA		Elaborado:	
			DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE		Revisado:	
			DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR		Aprobado:	
					Fecha	
					OCT.2015	



	ARMADO 1F, ALIN Y ANG HASTA 5º CON DERIV 1F EN CRUCETA 1400MVA, 7.6/13.2KV, RES VOLADIZO			Código: RES-107/W	
	MANUAL DE REDES EFICIENTES Y SOSTENIBLES				
	DIRECCION DE DISTRIBUCION / OFICINA TECNICA				
	DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL NORTE DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR			Dibujado Revisado Aprobado	Octubre 2015 Octubre 2015 Octubre 2015

## Anexos 4. Diagrama de flujo de instalación de Medida bicuerpo en Proyectos de protección de red.





#### PRODUCT INFORMATION

Mk31E is another additional to the Papillon series which enhance the Mk31 with additional communication capabilities, advanced tampering features and larger memory storage.



#### KEY FEATURES





# Mk31E



Papillon Series- Class 1 & Class 2

## Advanced Single Phase Energy Meter



### SPECIFICATIONS

#### Accuracy

- Class 1 and Class 2
- Compliance to IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-23

#### Voltage

- Nominal: 110V - 120V (Un) / 220V - 240V (Un)
- Operating Range:  $0.8U_n \sim 1.2U_n$
- Power consumption: <10VA 2W

#### Current

- Basic current: 5/10A (Ib)
- Maximum current: 100A (20Ib/10Ib)
- Power consumption: <2.5VA

#### Frequency

- 50Hz or 60Hz,  $\pm 5\%$

#### Meter Constant

- 1600imp/kWh or 3200imp/kWh

#### Measurement Modes

- Single Phase 2 Wire with optional Neutral current measurement
- Single Phase 3 Wire
- Measurement Sensor: CT/CT or CT/Shunt

#### Measured Values

- Energy: Wh, varh, VAh
- Others: voltage, current, line frequency, PF
- Storage of last 12 monthly billing data (energy)
- Sag: 5 cycles resolution

#### Max Demand

- Max Demand: kW, kVar
- Accumulated Max Demand
- Block Demand / Rolling Demand
- Customise interval from 5 - 255 mins

#### Time of Use

- 8 tariffs (plus Unified), 14 intervals
- Weekdays, Weekends, Holidays, Special days & Season
- Tariff switch over through dry contact

#### Disconnect

- 60A/100A
- Magnetic Latch Type Relay

#### Load Survey

- Optional 8 to 32 channels can be defined
- Each channel contains 9600 records
- Basic 2Mb storage and expandable to 8Mb.

#### Event Logs

- Tamper Logs: Yes
- Events Logs: Yes
- Load Survey: Yes

#### Billing Resets

- Auto/ Manual billing reset
- Billing reset through communication

#### Time Clock and Calendar

- Built-in calendar, timing and leap year auto-adjustment functions
- Accuracy within 0.5s per day
- Backup time of 5 years without power on internal lithium battery

#### Pulsing Output

- Pulsing LED for energy indication, LED for communication indication
- Energy pulsing output port, real-time clock (second) pulsing output port

#### Display and LEDs

- Large digit LCD (16 x 7.1 mm) with optional backlight
- Display scrolls without main power
- 3 spare LED indicators

#### Tamper Evident Features

- Provision for sealing using conventional wire and seals
- Measurement of reverse current
- Line and Neutral current un-balance detection
- Meter cover and Terminal cover detection
- Overload detection
- Magnetic tamper detection
- Measure energy in condition of absence neutral input
- Alarms LED, buzzer, tamper event logs
- Anti-tamper taper (optional)

#### Communications

- RS-485 for multi-drop communications
- Optional interface (IEC 62056-21) or modulated infrared interface port (DL/T 645)
- Optional built-in low power RF module: Open air communication distance > 100m Frequency 300MHz - 920MHz (customise) 17DB (50mW)
- Built-in PLC module (optional)
- ZigBee (optional)
- GPRS/GSM (optional)
- Protocol: DL/T 645-1997, multi-function watt-hour meter communication protocol or DLMS/COSEM (optional)
- Support remote firmware upgrade

#### Environmental

- Specified Operating Range of -25°C to +60°C
- Limit Operating Range of -40°C to +70°C
- Limit Storage Range of -40°C to +70°C
- Relative humidity of up to 95% non-condensing

#### Dimensions

- Standard Version: Approx. 188mm (L) x 128mm (W) x 60mm (D)



EDMI Limited

47 Yishun Industrial Park A, Singapore 768724


Tel: +65 6796 2988 Fax: +65 6796 0125

Email: sales@edmi-meters.com | support@edmi-meters.com

[www.edmi-meters.com](http://www.edmi-meters.com)

Copyright © 2019 EDM Limited. All Rights Reserved. EDM's Policy is one of continuous product development and the right is reserved to modify specifications contained herein without notice.

## Anexos 6. Información de Software Primeread ES.




**El Poder de la Información**

PrimeRead ES es la herramienta líder para la recolección y gestión de datos de Medidores Comerciales & Industriales y Sistemas AMI.


Este documento se proporciona únicamente con fines informativos y su contenido está sujeto a cambios sin previo aviso. Este documento no puede ser reproducido o emitido en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, para cualquier propósito, sin nuestro consentimiento previo por escrito. PrimeStone es una marca registrada. Otros nombres pueden ser marcas comerciales de sus respectivos dueños.

© 2012 - PrimeStone S.A. - Todos los derechos reservados



es.primestone.com  
info@primestone.com

Teléfono: +57 1 3563500



**PrimeRead Energy Suite**



## PrimeRead Energy Suite

### RECOLECCION, CONTROL Y GESTIÓN DE PRINCIPIO A FIN

PrimeRead ES es el sistema que resuelve las necesidades de gestión, intercambio, reportes y control de la información de diferentes medidores industriales, comerciales y residenciales, gestionada en una sola aplicación global facilitando la administración de información de los puntos de medida. PrimeRead, además, posee una arquitectura abierta que le permite la instalación de módulos específicos de la aplicación y aprovechar el poder de computación distribuida.

Meter ID	Date	Data Point 1	Data Point 2	Data Point 3	Data Point 4
M1	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M2	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M3	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M4	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M5	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M6	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M7	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M8	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M9	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000
M10	2010-01-01	1.000	1.000	1.000	1.000

### BENEFICIOS

Con PrimeRead ES se reducen los costos de recolección de datos y obtiene total precisión. Además, su empresa obtendrá:

- Una potente aplicación Multi-Proveedor y Multi-Protocolo. No hay límite en los medios de comunicación, puede elegir el más fiable, eficaz y económico para la recopilación de datos de cada equipo instalado en su red.
- Flexibilidad operacional a partir de una solución escalable que puede crecer con sus necesidades mediante una arquitectura abierta permite la interoperabilidad con otros sistemas.
- Poderosa herramienta para realizar VEE (Validación, Edición y Estimación) de forma manual y automática de acuerdo a reglas definidas por el usuario y/o modelos configurados en el módulo.
- Alta confiabilidad y calidad en los datos para el uso de otros sistemas, incluido facturación. Aplicación de modelos de facturación complejos con tarifas por tipos de día o épocas del año (TOU, picos de demanda).
- Administración centralizada de usuarios.
- Soporte para SSO (Open DS, Directorio Activo).

### PRIMEREAD ENERGY SUITE ES SU RESPUESTA

¿Necesita una solución que le permita leer, de forma sistemática, medidores de múltiples fabricantes que utilizan diferentes protocolos de comunicación?

¿Le preocupa la seguridad y precisión de los datos de sus lecturas?

¿Le preocupa tener una solución de medición remota porque puede ser inoperable con sus otros sistemas de gestión?



### HERRAMIENTAS ÚTILES PARA SU EMPRESA

**Datos Descargados:** intervalos de datos de perfil de carga, registros, eventos y datos de calidad de energía.

**Análisis de Datos en línea:** el procesamiento analítico en línea (OLAP) utiliza simples condiciones de filtrado que son definidas por el usuario en una sencilla interfaz permitiéndole tener una herramienta de minería de datos muy potente con cubos de decisión, filtrado avanzado, resúmenes gráficos ("dashboards") e informes para análisis de datos.

**Tiempos de Uso (TOU):** PrimeRead ES ofrece una estructura TOU y un ilimitado número de calendarios que pueden tener estaciones y tipos de día (feriado, sábado, domingo) según se requiera; estos tipos de día pueden tener estructuras individuales en la tarifa de TOU.

**Reportes:** PrimeRead ES ofrece un número ilimitado de capacidades de reporte definidas por el usuario utilizando el estándar de Crystal Reports® como herramienta para la creación de informes.

Los reportes pueden ser programados para la generación y distribución a los usuarios de forma automática y periódica. Los informes pueden ser exportados a varios formatos.

**Grupos de Medidores:** manejo de datos a través de estructuras que el usuario puede crear para propósitos de llamada, validación, ciclos de facturación, reportes o para todos los anteriores. Estos grupos son aplicados dinámicamente a la base de datos por lo que siempre se contará con la información actualizada.

**Interoperabilidad con otros sistemas:** PrimeRead ES puede importar archivos de diferentes formatos permitiendo compatibilidad con los sistemas anteriores de las empresas. Esto permite hacer migraciones rápidas a PrimeRead ES y el sistema de bases de datos relacionales que facilita la publicación de la información corporativa y la explotación por medio de sentencias SQL.